

eregli egitim

Fakóltesi Dergisi E-ISSN: 2687 -1831

Cilt: 7 - Sayı: Özel Sayı - Yıl: 2025



NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY JOURNAL OF EREĞLİ
FACULTY OF EDUCATION
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EREĞLİ EĞİTİM FAKÜLTESİ
DERGİSİ
e-ISSN: 2717-8307

International Refereed Journal/Uluslararası Hakemli Dergi

Volume: 7, Issue: Special Issue, November, 2025

Cilt: 7, Sayı: Özel Sayı, Kasım 2025

Owner

On Behalf of Necmettin Erbakan University of Ereğli Faculty of Education

Prof. Dr. Cem ZORLU (Rector)

Editor-in-Chief

Dr. Hatice YILDIZ DURAK

Editors

Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ

Dr. Ömer YILMAZ

Guest Editor

Dr. Hatice ÇIRALI SARICA

Editorial Board

Dr. Nuri ALTUĞ

Institution: Necmettin Erbakan University

E-mail: nurialtug@erbakan.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5805-0340>

Dr. Esra BUKOVA GÜZEL

Institution: Dokuz Eylül University

E-mail: esra.bukova@deu.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7571-1374>

Dr. Mehmet Akif SÖZER

Institution: Gazi University

Sahibi

Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi adına

Prof. Dr. Cem ZORLU (Rektör)

Editör

Dr. Hatice YILDIZ DURAK

Editör Yardımcıları

Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ

Dr. Ömer YILMAZ

Misafir Editör

Dr. Hatice ÇIRALI SARICA

Editör Kurulu

Dr. Nuri ALTUĞ

Kurum: Necmettin Erbakan Üniversitesi

E-posta: nurialtug@erbakan.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5805-0340>

Dr. Esra BUKOVA GÜZEL

Kurum: Dokuz Eylül Üniversitesi

E-posta: esra.bukova@deu.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7571-1374>

Dr. Mehmet Akif SÖZER

Kurum: Gazi Üniversitesi

E-mail: akif@gazi.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1291-4067>

Dr. Mustafa KOÇ

Institution: Süleyman Demirel University

E-mail: mustafakoc@sdu.edu.tr

ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-3276-7172>

Dr. Nuri DOĞAN

Institution: Hacettepe University

E-mail: nuridogan2004@gmail.com

ORCID : <https://orcid.org/0000-0001-6274-2016>

Dr. Özgen KORKMAZ

Institution: Bandırma Onyedi Eylül University

E-mail: ozgenkorkmaz@gmail.com

ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-4359-5692>

Dr. Sibel SOMYÜREK

Institution: Gazi University

E-mail: ssomyurek@gazi.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7803-1438>

Dr. Ünal ÇAKIROĞLU

Institution: Trabzon University

E-mail: cakiroglu@ktu.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8030-3869>

Dr. Yüksel GÖKTAŞ

Institution: Atatürk University

E-mail: yukselgoktas@atauni.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7341-2466>

Dr. Beyza AKSU DÜNYA

Institution: Bartın University

E-mail: baksu@bartin.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4994-1429>

Dr. Elif POLAT

Institution: İstanbul University

E-mail: elif.polat@iuc.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6086-9002>

Dr. Semiha KULA ÜNVER

Institution: Dokuz Eylül University

E-mail: semiha.kula@deu.edu.tr

E-posta: akif@gazi.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1291-4067>

Dr. Mustafa KOÇ

Kurum: Süleyman Demirel Üniversitesi

E- posta: mustafakoc@sdu.edu.tr

ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-3276-7172>

Dr. Nuri DOĞAN

Kurum: Hacettepe Üniversitesi

E- posta: nuridogan2004@gmail.com

ORCID : <https://orcid.org/0000-0001-6274-2016>

Dr. Özgen KORKMAZ

Kurum: Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi

E- posta: ozgenkorkmaz@gmail.com

ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-4359-5692>

Dr. Sibel SOMYÜREK

Kurum: Gazi Üniversitesi

E-posta: ssomyurek@gazi.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7803-1438>

Dr. Ünal ÇAKIROĞLU

Kurum: Trabzon Üniversitesi

E-posta: cakiroglu@ktu.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8030-3869>

Dr. Yüksel GÖKTAŞ

Kurum: Atatürk Üniversitesi

E-posta: yukselgoktas@atauni.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7341-2466>

Dr. Beyza AKSU DÜNYA

Kurum: Bartın Üniversitesi

E-posta: baksu@bartin.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4994-1429>

Dr. Elif POLAT

Kurum: İstanbul Üniversitesi

E-posta: elif.polat@iuc.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6086-9002>

Dr. Semiha KULA ÜNVER

Kurum: Dokuz Eylül Üniversitesi

E-posta: semiha.kula@deu.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0365-1936>

Dr. Kadir KOZAN

Institution: Florida State University

E-mail: kadirkozan53@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8241-5597>

Dr. Sinan HOPCAN

Institution : İstanbul University

E-mail: sinan.hopcan@iuc.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8911-3463>

Dr. Nehir YASAN AK

Institution : Akdeniz University

E-mail: nehiryasanak@akdeniz.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4801-2740>

Dr. Asiye PARLAK AKAP

Institution : Bartın University

E-mail: arakap@bartin.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8315-8628>

Secretariat/Publishing Preparation

Anıl Ayseli DURAN DÜNDAR

Institution: Necmettin Erbakan University

E-mail: anilayseli.duran@erbakan.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-1175>

Elif SAYICI

Institution: Necmettin Erbakan University

E-mail: elif.sayici@erbakan.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3414-7150>

Betül TOHUMCU

Institution: Necmettin Erbakan University

E-mail: betul.tohumcu@erbakan.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6962-8600>

Ceren HANBAY

Institution: Necmettin Erbakan University

E-mail: ceren.hanbay@erbakan.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8942-286X>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0365-1936>

Dr. Kadir KOZAN

Kurum: Florida Eyalet Üniversitesi

E-posta: kadirkozan53@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8241-5597>

Dr. Sinan HOPCAN

Kurum: İstanbul Üniversitesi

E-posta: sinan.hopcan@iuc.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8911-3463>

Dr. Nehir YASAN AK

Kurum: Akdeniz Üniversitesi

E-posta: nehiryasanak@akdeniz.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4801-2740>

Dr. Asiye PARLAK AKAP

Kurum: Bartın Üniversitesi

E-posta: arakap@bartin.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8315-8628>

Sekreteryä/ Mizanpaj

Anıl Ayseli DURAN DÜNDAR

Kurum: Necmettin Erbakan Üniversitesi

E-posta: anilayseli.duran@erbakan.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-1175>

Elif SAYICI

Kurum: Necmettin Erbakan Üniversitesi

E-posta: elif.sayici@erbakan.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3414-7150>

Betül TOHUMCU

Kurum: Necmettin Erbakan Üniversitesi

E-mail: betul.tohumcu@erbakan.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6962-8600>

Ceren HANBAY

Kurum: Necmettin Erbakan Üniversitesi

E- posta: ceren.hanbay@erbakan.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8942-286X>

** List is created in alphabetical order./ Listeler isme göre alfabetik olarak oluşturulmuştur.*

CONTENT / İÇİNDEKİLER

Akça Okan YÜKSEL, Ahmet GÖKMEN, Fatih ŞAHİN, Oktay GÖKTAŞ		
A Phenomenological Research on Educational Sciences Graduate Students' Generative Artificial Intelligence Use Experiences and Ethical Dilemmas Eğitim Bilimleri Lisansüstü Öğrencilerinin Üretken Yapay Zekâ Kullanım Deneyimleri ve Etik İkilemleri Üzerine Fenomenolojik Bir Araştırma	Research Article/ Araştırma Makalesi	1-22
Sema ACAR, Bilge PEKER		
From the Perspective of Mathematics Teacher Candidates: The Use of ChatGPT in Education Matematik Öğretmen Adaylarının Gözünden: ChatGPT'nin Eğitimde Kullanımı	Research Article/ Araştırma Makalesi	23-41
Zeki VAİZOĞLU, M. Fatih KARAHÜSEYİNOĞLU, Atalay GACAR, Ayberk KIRDEMİR		
Attitudes Towards Artificial Intelligence and Academic Performance Perceptions of Academicians Working in the Field of Sports Sciences Spor Bilimleri Alanında Çalışan Akademisyenlerin yapay zekaya yönelik tutumları ile Akademik Performans Algıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	Research Article/ Araştırma Makalesi	42-64
Serap Yılmaz ÖZELÇİ, Canan SEVİNÇ		
Teaching Turkish Language and Generative Artificial Intelligence: A Study with Prospective Teachers Türkçe Öğretimi ve Üretken Yapay Zekâ: Öğretmen Adayları ile Bir Çalışma	Research Article/ Araştırma Makalesi	65-86
Yasin UZUN		
Bibliometric Analysis of Research on Artificial Intelligence at the Primary School Level Using R İlkokul Düzeyinde Yapay Zekâ Alanındaki Araştırmaların R Programı ile Bibliyometrik Analizi	Systematic Reviews and Meta-analysis/ Sistematik Derlemeler ve Meta Analiz	87-116

Elif ÖZDEMİR, Esra Benli ÖZDEMİR

Development Of An Artificial Intelligence Awareness Scale For Science Teachers: A Validity and Reliability Study	Research Article/ Araştırma Makalesi	117-141
Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenilirlik Çalışması		

Uğur DEMİR, Celalettin ÇELEBİ

An Investigation Of Pre-Service Primary School Teachers' Artificial Intelligence Literacy And Artificial Intelligence Anxiety Levels In Terms Of Various Variables	Research Article/ Araştırma Makalesi	142-166
Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yapay Zekâ Okuryazarlık ve Yapay Zekâ Kaygı Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi		

**Fidan Güneş GÜRGÖR KILIÇ, Fatih YÜZBAŞIOĞLU ,
Betül BEKTAŞ**

Special Education Teachers and Artificial Intelligence Applications: A Systematic Review Study	Systematic Reviews and Meta-analysis/ Sistematik Derlemeler ve Meta Analiz	167-184
Özel Eğitim Öğretmenleri ve Yapay Zekâ Uygulamaları: Sistematik Derleme Çalışması		

Hatice DÖKMECİ , Şeyma UYAR

Comparison of the Psychometric Properties of 8th Grade Inequality Math Questions Prepared with Artificial Intelligence Support and Past LGS Questions	Research Article/ Araştırma Makalesi	185-210
Yapay Zekâ Destekli Hazırlanan 8. Sınıf Eşitsizlik Matematik Soruları ile LGS Çıkmış Sorularının Psikometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması		

Bahadır GÜLDEN, Kadir KAPLAN

Can Artificial Intelligence (ChatGPT) Review a Dictionary? Example from the TDK Middle School Dictionary	Research Article/ Araştırma Makalesi	211-246
Yapay Zekâ (ChatGPT) Sözlük İncelemesi Yapabilir mi? TDK Ortaokul Sözlüğü Örneği		

Hakan ÖNGÖREN

Dijital Yüzyılda Yeni Bir Okuryazarlık Türü: Yapay Zekâ Okuryazarlığı Üzerine Araştırmaların Bibliyometrik Analizi (2015-2025)	Systematic Reviews and Meta-analysis/ Sistematik Derlemeler ve Meta Analiz	247-266
A New Kind of Literacy in the Age of Digital Transformation: A Bibliometric Analysis of Research on Artificial Intelligence Literacy (2015–2025).		

Fulya TORUN, Seda ÖZER ŞANAL	267-292
Evolution of simulation technologies: AI-enhanced education	Review/
Simülasyon Teknolojilerinin Evrimi: Yapay Zeka ile Güçlendirilmiş Eğitim	Derleme
Elif ÖZTÜRK	293-316
Pedagogical, Affective, and Inclusive Impacts of Generative Artificial Intelligence in the Education of Children Aged 3–12: A PRISMA–Based Systematic Review	Systematic Reviews and Meta-analysis/
Üretken Yapay Zekânın 3-12 Yaş Çocukların Eğitiminde Pedagojik, Duyuşsal ve Kapsayıcı Etkileri: PRISMA Tabanlı SistematiK Bir İnceleme.	SistematiK Derlemeler ve Meta Analiz
Fatma Nur ÇATMAN , Eda TOPSAKAL , Özkan SAATÇİOĞLU	317-347
Assessing Artificial Intelligence Usage Levels Among University Students	Research Article/
Üniversite Öğrencilerinin Yapay Zekâ Kullanım Düzeylerinin Belirlenmesi	Araştırma Makalesi
Okan YETİŞENSOY	348-364
Üretken YZ Çağında Yalan Haber Olgusu: Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Medya Okuryazarlığı Düzeyleri ile Üretken YZ Üretimi Yalan Haberleri Tanımlama Yeterlilikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	Research Article/
The Fake News Phenomenon in the Age of GenAI: Exploring the Relationship Between Media Literacy and GenAI-Driven Fake News Identification Competencies Among Preservice Social Studies Teachers	Araştırma Makalesi

Eğitim Bilimleri Lisansüstü Öğrencilerinin Üretken Yapay Zekâ Kullanım Deneyimleri ve Etik İkilemleri Üzerine Fenomenolojik Bir Araştırma

Akça Okan YÜKSEL^{1*}  Ahmet GÖKMEN²  Fatih ŞAHİN³  Oktay GÖKTAŞ⁴ 

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye

² Gazi Üniversitesi, Türkiye

³ Gazi Üniversitesi, Türkiye

⁴ Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi	ÖZET
Makale Geçmişi Geliş Tarihi: 31.07.2025 Kabul Tarihi: 06.10.2025 Yayın Tarihi: 30.11.2025 Anahtar Kelimeler: Üretken Yapay Zekâ, Etik İkilem, Eğitim Bilimleri, Lisansüstü Öğrenciler.	Bu çalışmanın amacı, eğitim bilimleri alanında lisansüstü öğrenim gören öğrencilerin ÜYZ'yi nasıl anlamlandırdıklarını, bu araçlarla olan deneyimlerini, karşılaştıkları etik ikilemleri ve bu ikilemler karşısında geliştirdikleri çözüm yollarını ortaya koymaktır. Nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim deseninde Ankara ilindeki bir devlet üniversitesinde yürütülen bu çalışmada, dördü doktora, üçü yüksek lisans olmak üzere toplam yedi lisansüstü öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri tematik analiz yöntemiyle çözümlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, lisansüstü öğrenciler ÜYZ'yi ağırlıklı olarak hayatı kolaylaştıran bir araç ve kendilerine zengin öğrenme deneyimleri sunan bir bilgi kaynağı olarak değerlendirmişlerdir. Katılımcılar, akademik çevrelerinin ÜYZ'ye ilişkin tepkilerini genel olarak olumlu bulmakla birlikte, bu teknolojilere karşı temkinli ya da dirençli yaklaşımlar sergileyen akademisyenlerin de bulunduğunu belirtmişlerdir. Bazı katılımcılar, başlangıçta katı bir tutum sergileyen akademik çevrenin zamanla daha ılımlı bir yaklaşıma evrildiğini ifade etmişlerdir. Katılımcılar, ÜYZ'yi daha çok özet yazımı, kaynakça düzenlenmesi, dil ve anlatım eksikliklerinin giderilmesi, çeviri yapma gibi teknik alanlarda kullandıklarını belirtmişlerdir. Yapay zekânın ayrıca araştırmacılara zamanı etkili kullanma yönünde fırsat sunduğu vurgulanmıştır. Buna karşın, bu araçların düşünme becerilerini zayıflatma ve intihal riskini artırma gibi problemleri de beraberinde getirdiği dile getirilmiştir. Katılımcılar, ÜYZ'nin ürettiği içeriklerin doğruluğundan emin olamama, katılımcı gizliliğini tam anlamıyla sağlayamama ve yapay zekâ araçlarının yazar olarak belirtilip belirtilmemesi gibi durumların kendilerinde etik ikilemlere neden olduğunu ifade etmiştir. Bu etik ikilemlerin üstesinden gelebilmek adına katılımcılar, ÜYZ kullanımının araştırma süreçlerinde açıkça belirtilmesi, üretilen içeriklerin doğruluğunun dikkatle denetlenmesi ve kişisel bilgilerin doğrudan bu araçlarla paylaşılmaması gerektiğini ifade etmişlerdir. Araştırma sonuçlarının, ÜYZ'nin akademik üretim süreçlerinde kullanımına ilişkin katkı sağlaması beklenmektedir.

A Phenomenological Research on Educational Sciences Graduate Students' Generative Artificial Intelligence Use Experiences and Ethical Dilemmas

Article Info

ABSTRACT

Article History

Received: 31.07.2025

Accepted: 06.10.2025

Published: 30.11.2025

Keywords:

Generative Artificial Intelligence,
Ethical Dilemma,
Educational Sciences,
Graduate Students.

The aim of this study is to reveal how graduate students in the field of educational sciences make sense of GAI, their experiences with these tools, the ethical dilemmas they face, and the solutions they develop in the face of these dilemmas. In this study, which was carried out in a state university in Ankara in a phenomenological design from qualitative research methods, semi-structured interviews were conducted with a total of seven graduate students, four of whom were doctoral students and three were master's students. The research data were analyzed by thematic analysis method. According to the results of the study, postgraduate students predominantly evaluated the use of GAI as a tool that makes life easier and as a source of knowledge that provides them with rich learning experiences. Although the participants found the reactions of their academic circles towards GAI to be generally positive, they also stated that there were some academics who exhibited cautious or resistant approaches towards these technologies. Some participants stated that the academic environment, which initially displayed a rigid attitude, evolved into a more moderate approach over time. Participants stated that they mostly used AI in technical areas such as abstract writing, bibliography editing, eliminating language and expression deficiencies, and translation. It was also emphasized that artificial intelligence offers researchers the opportunity to use time effectively. On the other hand, it was stated that these tools also bring problems such as weakening thinking skills and increasing the risk of plagiarism. Participants stated that the inability to be sure of the accuracy of the content produced by the GAI, the inability to fully ensure participant confidentiality, and whether the AI tools should be identified as the author caused ethical dilemmas for them.

To cite this article:

Yüksel, A. O., Gökmen, A., Şahin, F., & Göktaş, O. (2025). Eğitim bilimleri lisansüstü öğrencilerinin üretken yapay zekâ kullanım deneyimleri ve etik ikilemleri üzerine fenomenolojik bir araştırma. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(Özel Sayı), 1-22. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.135>

***Sorumlu Yazar:** Akça Okan Yüksel, akca@metu.edu.tr

GİRİŞ

Lisansüstü eğitim ülkelerin bilim ve teknolojilerinin ilerlemesinde son derece önemli bir payı olup, Yüksek Öğretim Bilgi Sistemi (2025) verilerine göre, Türkiye’de 2024-2025 yılında 346668 yüksek lisans ve 98695 doktora öğrencisi lisansüstü öğrenimlerine devam etmektedir. Lisansüstü öğrencilerin araştırma süreçlerinde kaynaklara verimli ve etkili bir şekilde ulaşarak, bunları etik ilkeler çerçevesinde doğru şekilde kullanabilme becerileri araştırmalarının kalitesini doğrudan etkilemektedir. Lisansüstü eğitimde son zamanlarda kullanılan önemli araçlardan biri de ÜYZ’dir. İlk bilgisayarların ve internetin, öğrenme yönetim sistemlerinin ve mobil öğrenme araçlarının insan faaliyetleri üzerindeki dönüştürücü etkisini günümüzde ÜYZ araçları meydana getirmektedir (Sousa & Cardoso, 2025). ÜYZ yaşamın her alanında olduğu gibi akademik süreçlere de etki eden ve bu alandaki faaliyetlere yön veren bir güç haline gelmiştir.

Potansiyel faydaları dikkate alındığında ÜYZ araçlarının özellikle yükseköğretim alanında sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Hong Kong’da farklı disiplinlerden 399 lisans ve lisansüstü öğrenciyle yapılan bir çalışma, yükseköğretimde ÜYZ’ye karşı genel olarak olumlu bir tutum sergilendiğini ortaya koymuştur (Chan & Hu, 2023). Reiter vd. (2025) de üniversite öğrencilerinin büyük bir kısmının akademik görevlerde yapay zekâ araçlarını kullanma deneyimine sahip olduğunu belirlemiştir. Öğrenciler kavramları tanımlamak veya açıklığa kavuşturmak, zamandan tasarruf etmek, anında geri bildirim almak, fikir üretmek, metin özetlemek, ödevleri tamamlamaya yardımcı olmak, sınavlara hazırlanmak, yazılarının kalitesini artırmak, bilgileri daha erişilebilir ve anlaşılır hale getirmek, çeviri yapmak gibi amaçlarla sıklıkla ChatGPT, Gemini, Copilot, Dall-E, Grammarly ve QuillBot gibi ÜYZ araçlarına başvurmaktadır (Sousa & Cardoso, 2025). ÜYZ araçlarının çeşitli konu alanlarında kolay erişilebilirliği ve sürekli kullanılabilirliği, yükseköğretimde öğrencilerin geleneksel öğrenmelerin meydana getirdiği zaman ve mekân sınırlılığını aşmalarına ve öğrenme fırsatlarını artırmalarına katkı sağlamaktadır (Reiter vd., 2025). Bununla birlikte yüksek düzeyde akademik iş yükü ve zaman baskısı ile baş etmek için de ÜYZ kolaylaştırıcı bir işlev görmektedir (Abbas vd., 2024).

Birçok faydasına karşın yükseköğretimde ÜYZ araçlarını kullanmanın birtakım sorunları da beraberinde getirdiği görülmektedir. Bu araçları aşırı kullanmak öğrencilerin kişisel ve akademik çıktıları üzerinde zararlı etkiler oluşturabilmekte, ÜYZ araçlarını sık kullanan öğrenciler bu araçları nadiren kullananlara göre akademik görevleri erteleme davranışlarını daha sık göstermekte ve hafıza kaybını daha sık bildirmektedir (Abbas vd., 2024). Yüksek öğrenim gören öğrenciler doğruluk, gizlilik, etik suistimaller, akademik sahtekarlık gibi konularda kaygılarını dile getirmişlerdir (Chan & Hu, 2023).

Yükseköğretimde öğretmenlerin lisansüstü eğitim gördüğü programlarda da ÜYZ’nin önemli bir yerinin olduğu düşünülmektedir. Öğretmenler, öğrenci çıktılarını iyileştirmek veya mesleki gelişimlerini sağlamak eğitim bilimleri alanındaki farklı programlarda lisansüstü eğitime katılmakta ve bu süreçte akademik görevlerini yerine getirmek için ÜYZ araçlarına sıklıkla başvurabilmektedir (Haroid & Saqri, 2025; Ogunleye vd., 2024). Ancak, ÜYZ’nin olası faydaları ve potansiyel olumsuzlukları dikkate alındığında bu araçlara başvurmanın birtakım etik ikilemleri beraberinde getireceği ileri sürülebilir. Eğitim bilimleri alanında lisansüstü öğrenim gören öğrencilerin bilimsel üretimde bulunurken deneyimledikleri etik ikilemleri inceleyen bu çalışmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

Eğitim Bilimleri alanında öğrenim gören lisansüstü öğrenciler;

1.ÜYZ’ye nasıl bir anlam yüklemektedirler?

2.Öğrenim gördükleri programlarda akademik çevrelerin ÜYZ’ye ilişkin yaklaşımlarını nasıl değerlendirmektedirler?

3.Bilimsel üretimde üretken yapay zekâ araçlarını kullanmanın fırsatları/faydalarına veya riskleri/güçlüklerine ilişkin düşünceleri ve bu kapsamda deneyimleri nelerdir?

4.Bilimsel üretimde üretken yapay zekâ araçlarının oluşturduğu fırsatları/faydaları ve riskleri/güçlükleri dikkate aldıklarında ne tür etik ikilemler yaşamaktadırlar ve bu etik ikilemlerle baş etmek için nasıl bir yol izlemektedirler?

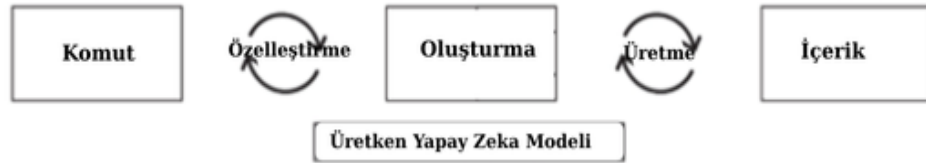
Kavramsal Çerçeve

Üretken Yapay Zekâ (ÜYZ)

Yapay zekâ, dili anlama, kalıpları tanıma, karar verme ve deneyimlerden öğrenme gibi insan zekâsı gerektiren görevleri yerine getirebilen farklı hesaplama algoritmalarını kapsayan bir şemsiye terim olarak kabul edilir (Castelvecchi, 2016). Üretken yapay zekâ ise, özellikle büyük dil modelleri (LLM) teknolojilerine dayanır (Brown et al., 2020). Bu sistemler, büyük veri kümeleri üzerinde eğitilerek, insan benzeri dil üretimi ve yaratıcı problem çözme kapasitesine ulaşmaktadır. Üretken yapay zekâ (Generative Artificial Intellegince, GAI), kullanıcıdan gelen bir prompt (istek, komut) doğrultusunda çalışan, özelleştirme (specify) ve oluşturma (creation) süreçlerinden geçerek içerik üreten yapay zekâ modelidir (Banh & Strobel, 2023). Tüm bu adımlar, bir ÜYZ modeli (örneğin GPT, DALL-E) tarafından yürütülür ve süreç döngüsel olarak kullanıcı girdisine göre tekrar eder (Şekil 1).

Şekil 1

Üretken Yapay Zekâ Modeli



Eğitim bilimleri bağlamında ÜYZ, öğretim tasarımı, değerlendirme, kişiselleştirilmiş öğrenme ve dijital içerik üretimi gibi birçok alanda önemli potansiyele sahiptir (Zawacki-Richter vd. 2019). Öğrencilere anında geri bildirim sağlamak, akademik yazma süreçlerini desteklemek ve etkileşimli öğrenme materyalleri oluşturmak için kullanılabilir (Luckin & Holmes, 2016). Öğretmenler ders planı tasarımı, sınav sorusu üretimi veya öğrenci düzeyine uygun metin hazırlama süreçlerinde ÜYZ'den yararlanmaktadırlar. Ayrıca, öğrenciler için yaratıcı düşünme, dil üretimi ve analitik yazma gibi becerilerin gelişiminde destekleyici bir araç olarak kullanılabilirler (Zawacki-Richter vd., 2019). Ancak bu teknolojinin eğitimdeki kullanımı etik, güvenilirlik ve pedagojik uyum açısından dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir. Özetle ÜYZ, öğretmen ve öğrenciler için öğretim tasarımından içerik üretimine kadar birçok alanda işlevsel kolaylıklar sunarken, bu araçların etik ve güvenilirlik etkileri dikkatle değerlendirilmelidir.

Üretken Yapay Zekâ ve Etik İkilem

ÜYZ destekli araçlar, özellikle yükseköğretimde bilgiye erişimi kolaylaştırmakta, yazma ve analiz süreçlerini hızlandırmakta ve kişiselleştirilmiş öğrenme olanakları sunmaktadır (Telli & Aydın, 2025). Ancak bu teknolojilerin akademik bağlamda kullanımı, özgünlük, sorumluluk ve etik sınırlar açısından birçok ikilemi de beraberinde getirmektedir. Etik ikilem, bireyin iki veya daha fazla değer arasında çatışma yaşadığı durumlarda ortaya çıkmaktadır. Lisansüstü eğitim alan öğrenciler açısından bu, hem akademik başarıya ulaşmak için ÜYZ araçlarından faydalanma hem de etik kurallara ve özgün akademik üretime bağlı kalma arasında yaşanan bir ikilem olarak görünmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin üretken yapay zekâ araçlarını kullanırken yardımcı araç mı, yoksa daha ötesi mi karar

vermeleri gerekmektedir (Pramjeeth & Ramgovind, 2024). Yükseköğretim boyutu ele alındığında ChatGPT gibi yapay zekâ araçlarını uygularken, etik hususlar, olası kötüye kullanımlar ve endişeler de ele alınmalıdır (Nikolopoulou, 2024).

Araştırmalar, öğrencilerin bu araçları kullanırken çoğu zaman akademik dürüstlük ve üretkenlik arasında sıkıştığını, bunun da kurumsal politikalar ve rehberlik eksikliğiyle daha da derinleştiğini göstermektedir. Üstelik birçok üniversitenin üretken yapay zekâyâ dair henüz net bir politika oluşturmamış olması, öğrencilerin bu teknolojilere dair etik sınırları bireysel değer yargılarına göre belirlemesine neden olmaktadır (Dabis & Csáki, 2024). Etik ikilemler sadece akademik dürüstlikle sınırlı değildir. ÜYZ'nin önyargılı içerik üretmesi, bilgi güvenilirliğini tehdit etmesi ve öğrenci mahremiyetine dair riskler taşıması da eğitimciler ve öğrenciler arasında önemli kaygılara neden olmaktadır (Deng & Joshi, 2024). Ayrıca, bazı öğrencilerin ÜYZ kullanımını öğrenme ve üretme yerine işin kısa yolu olarak görmesi, eğitimin temel hedefleriyle çelişmektedir (Gregory & Narang, 2024).

Bunun önüne geçmek için çözüm önerileri de geliştirilmektedir. Literatürde, etik rehberlik, ders planlarında açık ÜYZ politikaları, yapay zekâ okuryazarlığının teşviki ve görev-arac uyumu gibi kavramların öğrencilerin daha bilinçli kararlar almasına yardımcı olabileceği vurgulanmaktadır (Chiu, 2024). Üretken yapay zekâ araçlarının eğitimdeki yeri sadece teknolojik değil, aynı zamanda etik bir meseledir. Bu araçlara dair deneyimlenen etik ikilemleri anlamak ve çözüm üretmek, eğitim kurumlarının şeffaf politikalar geliştirmesi, öğrencilere etik rehberlik sunması ve yapay zekâ okuryazarlığını artırmasıyla mümkün olması beklenmektedir

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu araştırma, nitel araştırma yöntemi çerçevesinde tasarlanmıştır. Nitel araştırmalar, bireylerin deneyimlerini, algılarını ve anlam dünyalarını derinlemesine incelemeyi amaçlayan yaklaşımlardır (Yıldırım & Şimşek, 2018). Araştırmada, katılımcıların belirli bir olguya ilişkin yaşantılarını ve bu yaşantılara yükledikleri anlamları ortaya çıkarmayı amaçlayan fenomenoloji (olgubilim) deseni benimsenmiştir. Fenomenoloji, bireylerin belirli bir olguyla ilgili deneyimlerinin özünü anlamaya yönelik bir araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2013). Bu bağlamda, çalışmanın odak noktası katılımcıların üretken yapay zekâ ile ilgili deneyimlerinin ve algılarının etik ikilemler çerçevesinde değerlendirilmesidir.

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları, amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme ile seçilmiştir. Bu örnekleme seçimi, araştırma konusu ile ilgili olguyu farklı boyutlarıyla ortaya koyabilecek öğrencilerin sürece dâhil edilmesini kolaylaştırmıştır. Nitel araştırmalarda örneklem büyüklüğü belirlenirken sayısal çokluktan ziyade veri derinliği sağlanması ön plandadır (Coyne, 1997). Bu araştırmalarda örneklem büyüklükleri belirlenirken istatistiksel formüller değil, araştırmanın ele aldığı problem ve araştırmacının katılımcılarla kurduğu temasın yoğunluğu ve derinliği göz önüne alınır (Cropley, 2022). Alanyazında, fenomenolojik araştırmaların faklı sayılarda katılımcıyla gerçekleştirilebileceğine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Örneğin Creswell (1998), bir fenomenolojik araştırma için 5 ila 25 katılımcıyı yeterli görürken, Morse (1994) ise en az 6 katılımcı ile çalışılabileceğini ifade etmiştir. Bu kapsamda, Ankara ilindeki bir devlet üniversitesinde eğitim bilimleri alanında lisansüstü eğitim gören 7 katılımcı çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcıların seçim kriterleri olarak fenomenolojik araştırmaların özüne uygun şekilde akademik düzeyleri (yüksek lisans/doktora), eğitim gördükleri bölümler, yapay zekâ araçlarını kullanım sıklıkları ve etik ikilemlerle ilgili deneyimleri dikkate alınmıştır.

Tablo 1*Katılımcılara ve Görüşmeye İlişkin Bilgiler*

Katılımcı	Öğrenim Gördüğü Program	Öğrenim Düzeyi	Cinsiyet	Yaş	Görüşme tarihi	Görüşme yeri	Görüşme süresi(dk)
K1	Sınıf Eğitimi	Doktora	E	31	2 Haziran 2025	Çalışma ofisi	25
K2	Psikolojik Danışmanlık ve Rehberlik	Doktora	E	30	29 Mayıs 2025	Çalışma ofisi	32
K3	Biyoloji Eğitimi	Yüksek Lisans	K	24	16 Haziran 2025	Çalışma ofisi	13
K4	Matematik Eğitimi	Yüksek Lisans	K	20	18 Haziran 2025	Çalışma ofisi	10
K5	Resim Eğitimi	İş Doktora	K	25	17 Haziran 2025	Çalışma ofisi	15
K6	Eğitim Yönetimi	Yüksek Lisans	E	29	29 Mayıs 2025	Çalışma ofisi	25
K7	Özel Eğitim	Doktora	E	33	30 Mayıs 2025	Çalışma ofisi	25

Tablo 1’de araştırmaya dahil edilen katılımcılara ilişkin bilgiler yer almaktadır. Farklı ana bilim dallarında lisansüstü eğitimlerine devam eden toplam 7 katılımcının dördü doktora ve üçü yüksek lisans seviyesinde öğrenim görmektedirler. Katılımcıların üçü kadın, dördü erkektir. Katılımcıların yaşları 24 ila 33 arasında değişkenlik göstermektedir.

Veri Toplama Araçları

Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Görüşme formu oluşturulurken ilgili literatür taranmış, alana hâkim üç uzmanın görüşüne sunulmuş ve uzman görüşleri doğrultusunda yenilenmiştir. Görüşme sorularının netliği, anlaşılabilirliği ve konuya uygunluğu açısından ön görüşme yapılarak formun pilot uygulaması gerçekleştirilmiş, pilot çalışma sonrası gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Görüşmeler, yüz yüze gerçekleştirilmiş ve katılımcıların izinleri doğrultusunda ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Görüşme süreleri 10 ila 25 dakika arasında değişmekte olup, ortalama görüşme süresi 21 dakika olarak hesaplanmıştır. Toplanan ses kayıtları, yazıya dökülerek analize hazır hale getirilmiştir.

Veri Analizi

Araştırma verileri, Braun ve Clarke (2006) tarafından geliştirilen altı aşamalı tematik analiz yaklaşımı ile çözümlenmiştir. Tematik analiz, nitel verilerde tekrar eden anlam örüntülerini belirleme, analiz etme ve raporlama sürecidir. Bu yöntem, araştırmacılara verilerin karmaşıklığını yapılandırılmış biçimde anlamlandırma ve tematik olarak sunma imkânı tanır. Analiz süreci aşağıdaki altı aşamada yürütülmüştür.

Verilere aşinalık: İlk olarak, görüşme kayıtları dikkatlice dinlenmiş ve yazıya dökülen metinler birden fazla kez okunarak veriler özümsemeye çalışılmıştır.

İlk kodların oluşturulması: Verilerden anlamlı ifadeler çıkarılarak sistematik biçimde kodlanmıştır. Kodlama sürecinde hem tümevarımcı hem de tümdengelimci yaklaşım dikkate alınmıştır.

Temaların belirlenmesi: Benzer kodlar gruplanarak üst kavramları temsil edecek temalar oluşturulmuştur.

Temaların gözden geçirilmesi: Belirlenen temalar, verilerle olan bütünlükleri açısından tekrar değerlendirilmiş, bazı temalar birleştirilmiş veya yeniden adlandırılmıştır.

Temaların adlandırılması ve tanımlanması: Her bir tema, içerdiği anlamı yansıtacak şekilde tanımlanmış ve açık biçimde adlandırılmıştır.

Raporlaştırma: Elde edilen temalar, katılımcı ifadelerinden doğrudan alıntılarla desteklenerek bulgular bölümünde sunulmuştur.

Güvenirlilik ve Etik

Veri analizinin güvenilirliğini artırmak için kodlayıcılar arası güvenilirlik hesaplanmıştır. Araştırmada güvenilirliği sağlayabilmenin en önemli ögesi, araştırmacı ve kodlayıcıların oluşturduğu fikir birliğidir (Creswell, 2013). Bu kapsamda, verilerin kodlanması süreci birbirinden bağımsız iki kodlayıcı tarafından gerçekleştirilmiş ve kodlayıcılar arası uyum yüzdesi hesaplanmıştır. Uyum yüzdesinin hesaplanmasında Miles ve Huberman'ın (1994)'ın formülü kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen kodlayıcılar arası güvenilirlik oranı .85 olarak bulunmuştur. Bu araştırmada kodlayıcılar arası güvenilirlik oranı .80'in üzerinde hesaplanmıştır. Bu değer, güvenilirliğin kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir. Görüş ayrılığı yaşanan kodlar üzerine tartışılarak ortak bir karara varılmış ve analiz süreci bu doğrultuda tamamlanmıştır.

Araştırmada etik kurallara özen gösterilmiştir. Katılımcılara araştırmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve gönüllülük esasına göre katılım sağlanmıştır. Katılımcıların kimlik bilgileri gizli tutulmuş ve analiz sonuçları anonim olarak rapor edilmiştir. Ayrıca görüşmeler öncesinde katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır.

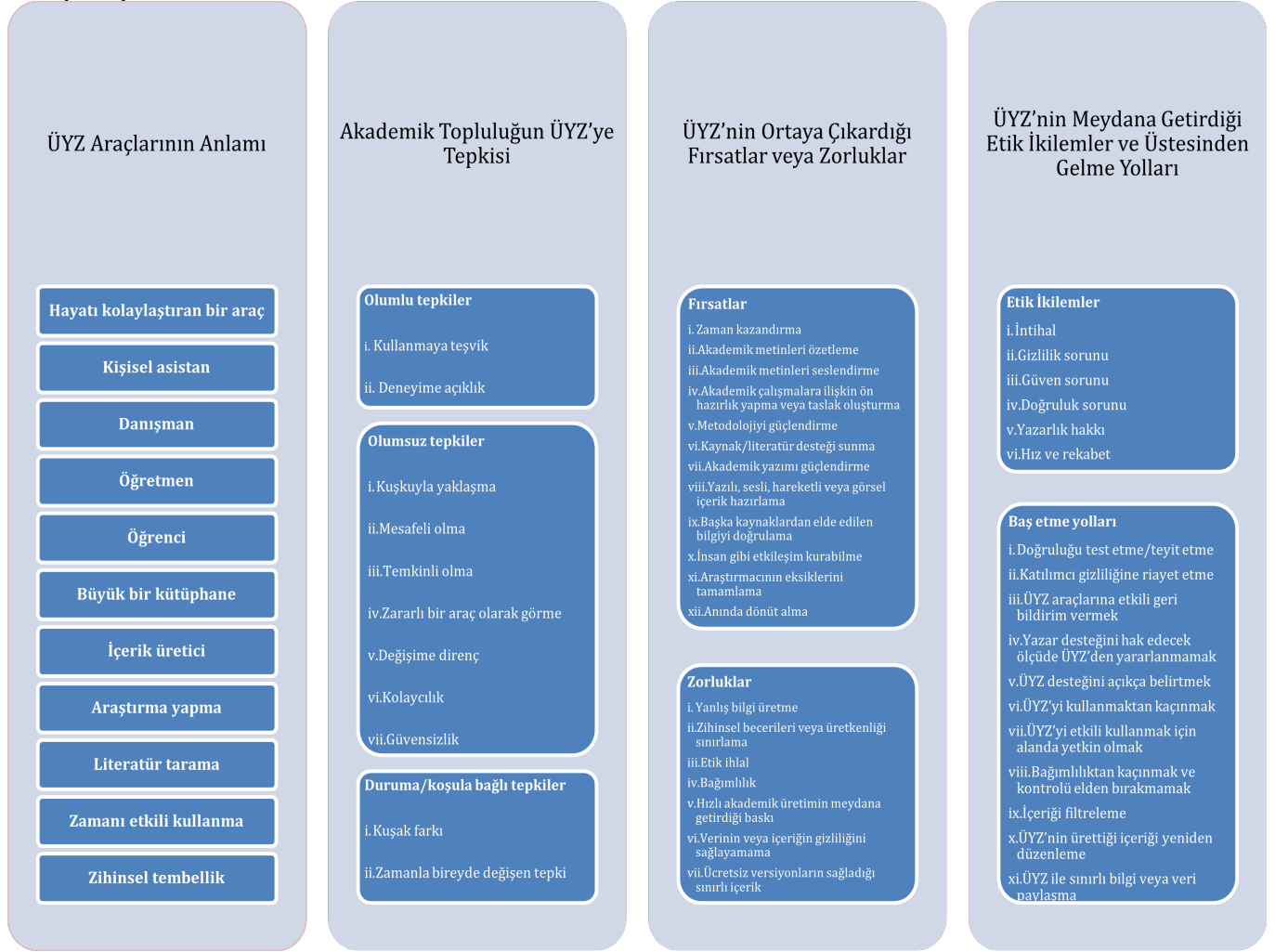
Bu çalışmada araştırmacılar, görüşme süreçlerinin tasarlanması, veri toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanması aşamalarında aktif rol almıştır. Araştırmanın doğası gereği araştırmacılar, katılımcıların deneyimlerini derinlemesine anlamaya çalışırken kişisel önyargı ve görüşlerinin sonuçları etkilememesine oldukça önem vermiştir. Bu bağlamda, araştırmacılar katılımcılarla kurdukları iletişimde açık uçlu ve yönlendirmeden uzak sorular yöneltmiş, katılımcıların ifade özgürlüğüne saygı göstermiş ve görüşme süreçlerinde yönlendirici yorumlardan kaçınmıştır.

BULGULAR

Çalışmanın amacı doğrultusunda ÜYZ araçlarının anlamı, akademik topluluğun ÜYZ'ye etkisi, ÜYZ'nin ortaya çıkardığı fırsatlar ve zorluklar, ÜYZ'nin meydana getirdiği etik ikilimler ve üstesinden gelme yolları olmak üzere 4 tema belirlenmiştir. Temalar ve bu temalara ilişkin görseller Şekil 2'de sunulmuştur.

Şekil 2

ÜYZ'ye ilişkin temalar



Lisansüstü Öğrenciler İçin Üretken Yapay Zekâ Araçlarının Anlamı

Katılımcılar ÜYZ'yi daha çok hayati kolaylaştırıcı bir araç, bir kişisel asistan olarak yorumlamışlardır. K1 ÜYZ'yi hayati kolaylaştırıcı bir araç olarak gördüğünü ve kişisel asistan gibi yararlandığını şu sözlerle belirtti:

Özellikle akademi çerçevesinde ilerleyecek olursak, bundan 6-7 sene önce belki bu kadar o araçlar gelişmiş değildi veya biz sık kullanmıyorduk. Örneğin bir kaynakçayı alfabetik sıralamak veya bir kaynakçının doğru yazımı gibi işler çok sıkıcı geliyordu ve böyle işlerle ilgilenmek çalışmama odaklanmamı engelliyordu. Şu an hiç onlarla ilgilenmiyorum. Belirli noktalarda kişisel bir asistan olarak görüyorum bu üretken yapay zekâ araçlarını.

K7 da benzer şekilde ÜYZ'yi bir araç olarak gördüğünü şu sözlerle belirtti:

Tıpkı bir oto tamircisinin arabaları tamir etmek için kullandığını araçlar gibi ben de kendi içeriklerimi üretirken bu araçlardan faydalaniyorum.

Katılımcıların ayrıca ÜYZ'yi bir danışman, bir öğretmen veya öğrenci, büyük bir kütüphane, içerik üreten bir araç, araştırma yapma veya literatür tarama, zamanı etkili kullanma olarak anlamlandırdıkları görülmüştür. K2 psikolojik konularda dahi ÜYZ'den destek aldığını, bir bilen olarak ona danıştığını, kişisel bir koç gibi ÜYZ'den katkı gördüğünü, bunun da onu psikolojik olarak

rahatlattığını belirtti. Benzer şekilde K4, ÜYZ'yi hayatında yaşadığı problemlerin çözümünde kullandığını şu şekilde aktardı: “...sadece akademik değil genel hayatımda da bir problemle karşılaştığımda bunu internete yazmak yerine bazen yapay zekâyı soruyorum.” K6 ÜYZ denildiğinde aklına kolaylık ve zamandan kazanç geldiğini şu sözlerle aktardı:

Aslında en temelde benim için kolaylık ve zaman kazanımı olarak nitelendirebilirim. Çünkü bir çalışmanın ilk aşamasında, daha düşünsel süreçte yapay zekâ araçlarında gezinmek, oralarda dolanmak hem ufuk açıcı olabiliyor hem de benim vaktimi alacak, daha uzun süre boyunca çalışmamı gerektirecek alanlarda vaktimden artırdığını veya çalışmamın farklı alanlarına daha fazla vakit ayırabilmeme katkı sağlayan bir süreci çağrıştırıyor.

K6 ayrıca ÜYZ'yi bir kütüphane gibi gördüğünü çalışmalarına ilişkin birçok kaynağa bu araçlar sayesinde kolaylıkla ulaştığını belirtti.

K7 ÜYZ araçları denilince aklına içerik üretmenin geldiğini, bu araçlar aracılığıyla metin, görsel, ses veya video ürettiğini belirtti. K7 ayrıca ÜYZ'nin kendisinde araştırma yapma veya literatür tarama kavramlarını da çağrıştırdığını ifade etti.

Bu olumlu çağrışımlara karşın ÜYZ denildiğinde katılımcıların zihninde olumsuz çağrışımlar da uyanabilmektedir. K2 ÜYZ araçlarının kullanımıyla birlikte soyut düşünme becerilerimizi kaybetmeye başladığımızı, tıpkı Sanayi Devrimi ile beden gücüne olan ihtiyacın azalması gibi ÜYZ ile de insan aklına artık daha az ihtiyaç duyulduğunu belirtti.

K5 ise ÜYZ'nin kullanımına karşı oldukça temkinli yaklaşmakta olup, akademik çalışmalarında ÜYZ'yi kullanmadığını, arkadaşlarının kullanmasına ve teşviklerine rağmen kullanmayacağını söyledi.

ÜYZ Kullanımına İlişkin Akademik Topluluktan Tepkiler

Katılımcılar akademik çevrelerinde ÜYZ kullanımına ilişkin olumlu, olumsuz veya koşullara göre değişen tepkiler dile getirmişlerdir. Araştırmada olumlu tepkiler daha çok teknik, yöntemsel, biçimsel veya dil desteği alma yönünden bu araçları kullanmayı teşvik etme ve yeniliğe açık olmanın bir gereği olarak bu durumu görme şeklinde ortaya çıkmıştır. Olumsuz tepkiler ise, kuşkuyla yaklaşma, temkinli olma, bu araçları adeta bir canavar gibi görme ve reddetme veya yok sayma, değişime kapalılık, bu araçlara başvurmaya kolaycılık olarak görme, bu araçlara karşı güven duymama şeklinde ortaya çıkmıştır. Durumsallık yönüyle tepkilere değinen katılımcılar ise yaşa veya zamana bağlı olarak değişen tepkilerin olduğunu belirttiler. Bu kapsamda katılımcı görüşleri incelendiğinde K1, ÜYZ araçlarının yaygın kullanılmadığı ilk zamanlarda çevresindeki akademisyenlerden bu araçlara kuşkuyla yaklaşan, temkinli olmaya çalışan, hatta bu araçları adeta bir canavar gibi gören akademisyenlerin de olduğunu ancak zamanla bu araçların yaygın kullanımıyla beraber bu konuda teşvik edici yaklaşımların da arttığını belirtti. K2, bazı hocaların ÜYZ kullanımı konusunda oldukça temkinli davrandıklarını, matbaanın Osmanlı'ya gelişinde görülen karşı çıkışlara benzer direnç gösterdiklerini, bu karşı duruşlara rağmen yenilikçi ve yeni teknolojileri deneyimlemeyi tavsiye eden hocalarının da olduğunu ifade etti.

K1, özellikle genç araştırmacıların ve öğrencilerin bu araçları daha sık kullandıklarını ancak yaşça büyük olanların bu araçları daha az tercih ettiğini şu ifadelerle ortaya koydu:

Genç araştırmacılar veya öğrencilerimiz üretken yapay zekâ araçlarıyla çok daha iç içeler. Bunu peynir ekmek gibi kullanıyorlar ama biraz daha kıdemi yüksek olan, işte ne bileyim ununu elemiş, eleğini asmış deriz ya bu kişiler pek kullanmıyorlar.

K6 da benzer şekilde ÜYZ'ye yaklaşımda kuşak farkının belirleyici olduğunu, özellikle yaşça büyük hocalardan ÜYZ kullanımına ilişkin pek bir geri dönüş olmadığını, daha çok geç akademisyenlerden zamandan olumlu dönüt aldıklarını belirtti.

K2 bu araçların insanların dil becerilerine duydukları ihtiyacı da azalttığını, çevresindeki söylemlerin de bu düşünceyi desteklediğini şöyle belirtti:

İşte bizim ana bilim dalında konuşulan konulardan biri dil puanı ile ilgiliydi. Bir hocamız dedi ki “Artık çeviri araçları bu işi çok iyi yapıyor. Siz bu araçlardan daha iyi çeviri yapacağınızı mı düşünüyorsunuz? Artık akademide dil bazlı değerlendirme kriterleri yakınlarına kalkacak.” Gerçekten çeviride vesaire ben çok yarışmam bu üretken yapay zeki araçlarıyla.

K3 ÜYZ kullanımı sürecinde danışmanın teşviğini şöyle belirtti: “... aklımda konular vardı. Ama -çalışmayı- hangi konu ile ilgili yapsam daha doğru olur tam karar veremedim. Danışmanım bunu yapay zekaya sorabileceğimi söyledi. O (yapay zekâ) bana bir güzergahı gösterdi.”

K6 ÜYZ kullanımına ilişkin akademik çevrelerde genellikle kuşkulu bir yaklaşımın olduğunu şu ifadelerle aktardı:

Bence şu noktada olumsuz algısı daha yüksek gibi geliyor bana. Bir çalışmada veya herhangi bir akademik çalışmada ben şu yapay zekayı kullandım dediğinizde acaba komple oraya mı yazdırdı? Attı oraya hepsini tek başına yapay zekâ mı yazdı gibi düşünceler bence daha ön planda gibi geliyor bana. Bu da aslında hem toplumun hem sosyal medyanın da bunda biraz etkisi olduğunu düşünüyorum. Olumsuz örnekler bence burada daha ön planda görünüyor. Yapay zekaya hazırlanan makaleler, tezler sosyal medyada çok gündemde bu aralar. Bu da doğal olarak aslında bir olumsuz algı yaratıyor burada.

K7 akademik topluluk tarafından ilk zamanlarda ÜYZ kullanımına ilişkin olumsuz bir algının daha baskın olduğunu ancak ÜYZ ile neler yapılabileceği konusunda artan bilgi veya farkındalıkla birlikte bu algının olumluya döndüğünü ifade etti ve şunları söyledi:

Başlangıçta olumsuz bir algı vardı ama içeriği nasıl kullandığımı, yapay zekayı hangi amaçlarla kullandığımı ve bu araçlarla hangi içerikleri üretebildiğimi söylediğim zaman çok büyük bir kolaylaştırıcı araç olduğu algısı onlarda da pekiyor. Hatta hocaların bir tanesinin şöyle bir tepkisi olmuştu. Ücretli bir yapay zekâ aracı var. Ben ücretlisini kullanmıyordum. Hoca ücretlisini alalım, hep beraber kullanalım gibisinden bir tepkisi olmuştu. Bilmedikleri zaman olumsuz bir tepki ama öğrendikten sonra olumluya dönüşüyor.

ÜYZ’nin Beraberinde Getirdiği Fırsatlar

ÜYZ araçlarını kullanmanın beraberinde getirdiği fırsatlar veya faydalar kapsamında katılımcı görüşleri incelendiğinde bu araçlar sayesinde uzun zaman alan işlerin kısa sürede yapıldığı, böylece araştırmalarda işlerin hızlı yapıldığı ve araştırmacıların zaman kazandığı görülmektedir. Araştırmacılara zaman kazandıran bir unsur da kaynak olarak yararlanılan metinlerin bu araçlar sayesinde özetlenebilmesidir. Ayrıca, bu araçlar sayesinde kişilerin kendi ifadelerini de özetleyebildiği ve böylece kendi çalışmasını hacimsel olarak azaltabildiği görülmektedir. Bazı katılımcılar (ör. K2) bu araçların yeniden ifade üretebilme özellikleri sayesinde araştırmacıların intihale düşme riskini azaltabileceğini de belirttiler. K2 ÜYZ sayesinde akademik bir çalışmaya ilişkin ilk fikirleri edindiğini, araştırmak istediği konuya ilişkin kavram setlerine bu araçlar sayesinde ulaşabildiğini belirtti. K2 ayrıca bu araçlar sayesinde akademik çalışmalarında kaynakça düzenleme, çeviri yapma gibi desteklerle akademik yazımını daha iyi hale getirdiğini, çalışması gereken konularda kaynak önerisi alabildiğini belirtti.

K3 ÜYZ’yi kullanmadan önce İngilizce metinleri anlamakta zorlandığını ancak ÜYZ ile bu sorunun ortadan kalktığını belirtmiştir. K6 ÜYZ araçlarıyla, bir insanla iletişime geçer gibi çok rahat iletişim kurabildiğini, bu araçlardan aldığı anında dönütlerin işlerini kolaylaştırdığını ifade etti ve ÜYZ’nin başka faydalarını şu sözlerle aktardı:

Kaynakça düzenlemesinde bile artık yapay zekâ araçları çok yardımcı oluyor. Son çalışmalarımızda bizde bunları çok sık kullanıyoruz. Artık bazı atıf stillerini eksiksiz bir şekilde

gerçekleştiriyor yapay zekâ araçları. Bunun yanı sıra analiz uygulamalarında da artık yerini almaya başlıyor. Metodolojide de kendisini geliştiriyor bu uygulamalar. Artık basit düzeyli analizleri yapabiliyor ve yorumlayabiliyor. Bu noktada sizin yaptığınız bir yorumu veya bir bulguyu orada kontrol edebiliyorsunuz.

K6 ÜYZ'nin çeviri yapma ve yazar ifadelerini daha açık hale getirme ve akademik bir forma dönüştürme konusunda da önemli kolaylıklar sağladığını ifade etti:

Bir cümle yazıyorsunuz cümlede bir anlatım bozukluğu var farkındasınız düzeltemiyorsunuz veya cümleyi o an toparlayamıyorsunuz. Bu cümledeki anlatım bozukluğunu giderebilir misin dediğiniz zaman sizin cümlelerinizi gerçekten Türkçe dil kurallarına göre çok akıcı bir şekilde yerinden düzenleyebiliyor. Yani hem cümle size ait bir cümle oluyor.

K7 “Zamanı etkili ve verimli kullanma noktasında, özellikle kısa zamanda çok iş yapabilmek için bu araçların ben çok faydalı olduğunu düşünüyorum.” ifadelerini kullandı.

K7 ÜYZ aracılığıyla artık çalışmalarında daha sistematik ilerlediğini, ayrıca bu araçlar sayesinde bir araştırmacı olarak eksik bıraktığı parçaların (örneğin literatür taraması) bu araçlar sayesinde tamamlandığını, bu yönüyle bu araçları oldukça faydalı bulduğunu belirtti.

K7 literatür taraması yapma, çeviri desteği alma, anlatımı daha güçlü hale getirme ve yazım yanlışlarını giderme noktasında da bu araçlardan yararlandığını belirtti.

K7 tez yazım sürecinde özellikle özel gereksinimli bireylerle çalıştığı için içerik üretmenin çok önemli olduğunu, bu içerikler sayesinde özel gereksinimli bireylerle daha rahat çalıştığını, onlarda motivasyonu artırdığını belirtti ve şunları söyledi:

Şu anda tezim kapsamında seslendirme yapmam gerekiyor. Bu seslendirmeler için ElevenLabs'i kullanıyorum. Buradan metinlerimi seslendirmeye çalışıyorum.

ÜYZ'nin Beraberinde Getirdiği Zorluklar

ÜYZ araçlarını kullanmanın beraberinde getirdiği zorluklara veya tehditlere ilişkin katılımcı görüşleri incelendiğinde bu araçları kullanmanın zihinsel yetileri zayıflatığı yönünde görüşlerin öne sürüldüğü görülmektedir. Bu doğrultuda K1 şunları söyledi:

Şunu fark ettim olumsuz olarak. Önceden cümleleri kendim kurarken daha net ifadeler kullanıyordum. Ama şu an bir dilekçe yazarken bile veya bir resmi yazı yazarken yapay zekadan faydalaniyorum. Prompt'ları veriyorum o cümleye döküyor falan filan. Kendim yazayım dediğim zaman cümleyi artık bitiremediğimi fark ettim. Üretken yapay zekâ belki de bizim bu anlamda metin ifadelerinde üretkenliğimizi kısıtlıyor gibi geliyor bana.

ÜYZ araçlarını kullanmanın bir diğer güçlüğü ise bu araçların derlediği bilgi veya verilerin gerçekte olmayan veya çarpıtma bilgi veya veriler olmasıdır. K1 bu zorluğa şu örnekle açıklık getirdi:

Laboratuvar kullanımı ile ilgili ne diyor dedim. Bir metin verdi bana. Metin dikkatimi çekti. O makalede yoktu. Başka yerden alma dememe rağmen, prompt'ları vermeme rağmen başka yerden alıp getirmiş, o makaledeymiş gibi. Halüsinasyon görmüş aslında. Bunu bazen yapay zekâ araçları çok fazla yapabiliyor. Bazen fazlaca prompt verdiğinizde bir yerden sonra halüsinasyon görmeye başlıyor.

Bir diğer zorluk etik ihlal veya intihaldir. Bu konuda K1 şunları söyledi:

Bir dergide editör yardımcılığı yapan bir arkadaşım söyledi. Akademik dergilere, yapay zekâ araçları çıktıktan sonra gelen makale sayısı yüzde 100 oranında artmış ... İnsanlar makaleyi doğrudan yapay zekaya yazdırıyor artık ve bu makalelerin çoğunun uydurma bilgilerle dolu olduğunu düşünüyorum. Mesela, X (2023) diye bir kaynak veriyor. Kaynakçıya gidiyorsunuz, öyle bir kaynak yok

veya işte ne bileyim öyle bir dergi yok. Bunlar bir süre sonra patlayacak. Yani çok fazla etik ihlali de beraberinde getiriyor.

ÜYZ'nin bir diğer güçlüğü bağımlılık meydana getirmesidir. Bu konuda K1 şunları söyledi: *Kendim bir şey yazacaksam bile muhakkak alt sekmede yapay zekâ araçlarından biri veya ikisi açık oluyor. Sigara bağımlısı olanların o an içmese bile yanında paket bulundurması gibi bir şey.*

K2 ÜYZ araçlarını iki ucu keskin bıçağa benzeterek dikkatli bir şekilde bu araçları kullanmak gerektiğini şu sözlerle vurguladı:

İki ucu sivri bir bıçağa benzetiyorum. Yani çok dikkatli kullanmak lazım. Yoksa gerçekten özellikle akademide çok ciddi hatalara da sebebiyet verebilir diye düşünüyorum.

K2 ÜYZ'nin lisansüstü programlarda kullanımının öğrenci ödevleri ve sınavlar yönüyle de güçlükler çıkarabileceğini, öğrencilerin ödevlerini bu araçlar aracılığıyla çok kolay bir şekilde hazırlayabildiklerini veya ders sınavlarında bu araçlardan yararlanabileceklerini, bu yüzden öğretim elemanları tarafından titiz bir intihal incelemenin yapılması gerektiğini belirtti.

K2 ÜYZ desteği sayesinde akademik üretimin arttığını bunun da stres meydana getirdiğini bir meslektaşının sözleriyle aktardı:

Bir konferansta bir araştırma görevlisi bu konu üzerinde konuşulurken “Ben hastalanıyorum. Yapay zekâ hastalanmıyor. Ben tatile çıkıyorum, o çıkmıyor. Benim bununla yarışmam uzun vadede çok zor. Bu beni strese sokuyor. Herkes yardımcı olarak kullanmıyor şu an. Tamamen bu işi ÜYZ'ye bırakanlar da olabilir.

K2 ÜYZ araçlarıyla paylaştığı bilgi veya veriden yana kaygılarının olduğunu ve araçları yöneten kişiler veya kurumlar tarafından bu içeriklerin ticari amaçla veya güvenlik gibi nedenlerle üçüncü taraflarla paylaşılabilirliğini belirtti.

K3 ÜYZ'nin ücretli versiyonuna ulaşamamasını bir zorluk olarak görerek, bu düşüncesini şöyle aktarmıştır: *“Şöyle bir şey var, zaten yapay zekanın belli bir kısmına kadar ücretsiz. Geri kalan kısımları, özellikle iyi uygulamalar tamamen ücretli olabiliyor. Tabii ki bu da maddi açıdan karşılayamıyorsan eğer, diğer insanlarla bir dezavantaj yaratıyor aslında.”*

ÜYZ'nin Meydana Getirdiği Etik İkilemler ve Üstesinden Gelme Yolları

Katılımcılar pratikte faydaları olmakla birlikte bu araçları kullanırken intihale düşme olasılığının da yüksek olduğunu belirttiler. Bu sorunun üstesinden gelmek için bu araçlardan elde edilen bilgilerin araştırmacı tarafından mutlaka titizlikle incelenmesi veya teyit edilmesi gerektiği vurgulandı. K2 ayrıca etik bir sorun yaşamamak adına akademik çalışmalarda ÜYZ'den ne ölçüde ve hangi yönlerden (çeviri, dilsel hataların giderilmesi gibi) yararlanıldığının da araştırmacı tarafından açıkça yazılması gerektiğini ifade etti.

Katılımcılar veri analizi sürecinde de bu araçları kullandıklarını ancak bu araçlara yükledikleri katılımcı verilerinin (özellikle nitel araştırmalarda) gizliliği konusunda endişelerinin olduğunu belirttiler. Katılımcılar bu sorunun üstesinden gelmek için katılımcıyı açık edecek bilgileri bu araçlara yüklememek gerektiğini ifade ettiler.

Katılımcılar ÜYZ'nin ürettiği içeriklerin hatalı olabileceğini, bu araçlara kesin bir şekilde güvenmemek gerektiğini de belirttiler. Katılımcıların bu sorunla başa çıkmak için içeriğin doğruluğunu teyit etmeleri ve insanlardan aldığı geri bildirimlerle kendini geliştiren bu araçlara etkili geri bildirimler vermeleri gerektiğini vurguladılar. Bu konuda K2 şunları söyledi:

Biz o kadar çok güveniyoruz ki program bir şey söylüyor, “Şu şöyledir” diyor. O anda siz eğer

hatayı tespit ederseniz, “Yalnız bu böyle değil mi?” demezseniz program oradan devam ediyor. Ama hatayı söylerseniz, “Çok haklısın, çok güzel söyledin, yakaladın bunu” şeklinde size karşılık verebiliyor ve böylece size sunduğu içeriği yeniden yapılandırıyor. Dolayısıyla bizim geri bildirimlerimize çok bence muhtaç bu noktada. Biz güvendiğimiz ürettiği içeriği, yanlış da olsa daha da pekiştiriyor diye düşünüyorum açıkçası.

K2 ÜYZ araçlarının yazarlık sorununu da beraberinde getirdiğini, ÜYZ araçlarının yazar olarak çalışmalara eklenmesinin tartışma konusu olduğunu, böylesi bir sorunla karşılaşmamak için daha çok teknik düzeyde desteklerle yetindiğini, ÜYZ’ye yazarlık hakkı verecek kadar faydalanmadığını belirtti.

K2 akademide hızın ve rekabetin itici bir unsur olduğunu bu koşulların da akademisyenleri veya araştırmacıları daha fazla üretmeye, dolayısıyla ÜYZ’den daha fazla destek almaya yönelttiğini belirtti ve bunun üretimi tamamen ÜYZ’ye yaptırmaya gibi riskleri de ortaya çıkardığını vurguladı ve şöyle devam etti:

Belli bir dönemde hani siz de biliyorsunuz bu araçları kullanmada intihal riskinin belki de olmadığı zamanlarda bazı akademisyenler, araştırmacılar birçok program aracılığıyla makale makale üretmiş olabilirler. Biliyorsunuz sürekli bir yarış var... Etik kullanıldığında tabii ki faydalı ama etik dış kullanıldığında işi tamamen ÜYZ’ye bırakma gibi bir durum da ortaya çıkabilir.

K2 ÜYZ’nin ürettiği içeriklerin yanlış olabileceğini bunun da etik açıdan doğru olmadığını şu sözlerle aktardı:

Sonuçta veriyi bizden (insandan) çekiyor. Yani bu bir tanrı değil sonuçta. Veriyi bizden çektiği için de bizim ön yargılarımızı, genel kabullerimizi ya da genel geçer bilgileri, yanlış bilgileri de bize aktarıyor olabilir. O tuşların başında biz varız. Bizim yanlış olmamız gerekir. Kullanıcının o konuda bilinçlenmesi lazım.

K3 endişelerinden dolayı ÜYZ’yi günlük hayatta kullanmasına karşın akademik çalışmalarında ÜYZ’yi kullanmaktan kaçındığını şöyle aktarmıştır: “... günlük hayatta çok rahat kullanılabilirken, akademik hayatta zaten kullanmıyorum. ... -Çünkü- gözümü kapatıp güvenemiyorum.”

K5 ÜYZ’ye karşı yaşadığı etik ikilemler nedeniyle ÜYZ’den katı bir şekilde uzak durduğunu ancak bu durumun onu akademik süreçlerde ÜYZ’yi kullananlara kıyasla geri düşürdüğünü şu şekilde aktarıyor: “Ben çok zorluğumu yaşıyorum. (ÜYZ’yi kullanmamanın) ... faydalanmadığım için ben mesela bir makale yazamamışım. Ama başkalarının atıyorum, 13-15 tane makalesi var. Kesinlikle yapay zekadan yararlanıyorlar. İmkânsız. Benimle aynı yaşta, aynı seviyede bir insanın benden bilmem kaç katı makale ya da tezin hızlı hazırlaması ya da bir görsel içeriği çok hızlı yapması. ...benim hayatımda beni duraksatıyor, yavaşlatıyor zaten.”

K6 ÜYZ araçlarının doğru bilginin yanı sıra doğruluğu şüpheli bilgiler de ürettiğini, ancak alanında yetkinliği olan araştırmacılar için bunun bir sorun olmadığını, üretilen yanlış bilgiyi kolay ayırt edebildiklerini şu sözlerle belirtti:

Bunların (ÜYZ ile üretilen bilginin) tabii kontrol edilmesi gerekiyor. Her zaman da doğru sonuçları vermeyebilir. Olmayan yayınları varmış gibi gösterebiliyor. Ama alanınıza biraz hakimseniz, literatüre hakimseniz zaten onu fark ediyorsunuz.

K6 bu sorunların üstesinden gelmek için ÜYZ’ye tamamen bağımlı olmamak gerektiğini, kontrolün daima kişide olması gerektiğini ifade etti. K6 ayrıca ÜYZ araçlarına ilişkin güven ve gizlilik ihlali yönüyle kaygılar yaşadığını şöyle belirtti:

Aslında kaygılandırıyor. Şimdi o şirketin bir deposuna kendi verilerimizi göndermiş oluyoruz. Bu noktada hocalarımızla konuşurken de bu konular gündeme geliyor tabii oraya attığımızda. Veya bir

makalenin son düzeltmesinde, dil bakımından düzeltilmesinde sırasını attığımızda aslında göndereceğimiz derginden önce başka bir yere göndermiş oluruz makaleyi. Bu noktada makale süreçlerinde de anlaşmalar imzalanıyor vs. çıkar çatışmaları, makale dergiyle ilgili anlaşmalar. Herhangi bir yapay zekâ uygulaması ile ilgili bir sıkıntı olduğunda veya veri sızıntısı olduğunda, örneğin o ve bizim makalemiz başka bir yerde yayınlandığında veya paylaşılmaya başlandığında tabi çok büyük sorunlar yaşayabiliriz.

K7 ÜYZ araçlarından destek alındığında intihal sorununun ortaya çıkabileceğini şu örneklerle ortaya koydu:

Bir makalemizi Deeply ile İngilizceye çevirdik. Elimizde yazmış olduğumuz makaledeki AI üretimi olup olmadığını daha sonra başka bir programda analizini yaptırmaya çalıştık. Orada tabii şöyle bir şey gördük. Kendi üretimimizin %40'ına yakının yapay zekâ tarafından oluşturduğu gibisinden bir rapor sundu bize. Bunu da fark ettik ki özellikle Deeply'nin ve Gramerly'nin içerisinde şey var, akademik writing kısmı. Bunları aktif yapınca yapay zekâ tarafından üretilmiştir olarak raporlar sunuyor bize. Tabi bu bizde şöyle bir şey oluşturdu. Dergiye yükleyeceğiz ama dergiler de böyle programlar ile analiz ederse bize sıkıntı oluşturabilir. İntihalle ilgili bir sıkıntı yaşayabiliriz. Nasıl aşabiliriz bu sorunu? Başka bir yapay zekâ aracı ile bu düzeltmeyi yaptık. Humanize AI gibisinden bir tane platform var. Onu denedik. O olmadı. Just Done isminde başka bir platform var. Onunla tekrardan yanlış olduklarımızı insansı bir versiyona çevirdik. Ve %3'lere 4'lere kadar düşürdük oranı. O şekilde sorunu aşmış olduk.

K7 ÜYZ kullanırken birtakım etik kaygılar yaşadığını, özellikle veri gizliliği için ÜYZ ile bilgi paylaşırken birtakım filtreleme mekanizmalarını kullandığını veya ÜYZ ile paylaştığı verileri sınırladığını veya yeniden düzenlediğini şu ifadelerle ortaya koydu:

Öğrencilerden gelen verilerin özellikle yapay zekâ ortamında işlenmesi etik olarak beni düşündüren bir durum. Çünkü bazen kişisel veriler de ya da öğrenciyle yapay zekâyı birebir etkileşime soktuğumuzda kişisel bilgilerini verebiliyor ya da bizim mevcut kişisel bilgilerimizi kullanabiliyor, yaşatabiliyor. Bu ister istemez bir soru işareti oluşturuyor. Bunun için de mümkün olduğunca kullandığım yapay zekâ araçların içerisinde verilerin işlenmemesine yönelik olan butonları deaktif yapmaya çalışıyorum. Pasif olma getirerek kullanmaya çalışıyorum. Ya da öğrenciyle etkileşime girecekse belli sınırlar çizerek sadece kişisel bilgilerini tamamen olduğu gibi ortaya koymadan öğrenciyi o şekilde yönlendirebileceğim ortamlar oluşturmaya çalışıyorum. Ya da fotoğraf yüklüyorum, fotoğraflar üzerinden belli düzenlemeler yapmaya çalışıyoruz. Özel kişisel fotoğraflarımı çok fazla yüklememeyi tercih ediyorum bu noktada.

TARTIŞMA

Üretken yapay zekâ araçlarının lisansüstü eğitimde kullanımı, önemli etik ikilemleri beraberinde getirmektedir. Bu araştırmanın bulguları, eğitim bilimleri alanındaki lisansüstü öğrencilerin ÜYZ kullanımında özellikle intihal, veri gizliliği ve bilgi doğruluğu konularında ciddi endişeler taşıdığını göstermiştir. Ayrıca üretkenlik konusunda fırsatlar sunarken bilişsel becerilerin azalması, güven kaybı yönünde tehditler sunmaktadır. Elde edilen sonuçlar, literatürde belirtilen genel eğilimlerle örtüşmektedir.

İntihal ve Akademik Dürüstlük

ÜYZ araçlarının akademik çalışmalarda kullanımı, en önde gelen etik ikilemlerden biri olarak intihal ve akademik dürüstlük sorununu gündeme getirmektedir. Katılımcılar, yapay zekâ desteğinin akademik üretimde sağladığı kolaylıklara rağmen, özgünlükten ödün vererek etik ihlallere yol açabileceğinden endişe duymaktadır. Literatürde de benzer şekilde, öğrencilerin ÜYZ kullanırken bir yandan akademik başarı elde etmeye çalışıp bir yandan da etik ilkelere bağlı kalma konusunda

sıkıştıkları vurgulanmıştır. Örneğin Pramjeeth ve Ramgovind (2024), öğrencilerin bu araçları kullanırken yardımcı bir araç mı yoksa gizli bir yazar mı kullandıklarına karar vermekte zorlandıklarını belirtmektedir. Üstelik pek çok üniversitede henüz ÜYZ kullanımına dair net politikaların bulunmaması bu ikilemi derinleştirmekte, öğrencilerin etik sınırları kendi değer yargılarına göre belirlemek zorunda kalmasına yol açmaktadır.

Bu çalışma kapsamında birden çok katılımcı, ÜYZ kullanımının intihal riskini artırdığını belirtmiştir. Katılımcılar, yapay zekâ tarafından üretilen metinleri doğrudan kullanmanın veya kaynakları sorgulamadan almanın farkında olmadan akademik sahtekârlığa düşmeye neden olabileceğini ifade etmiştir. Chan ve Hu (2023) da yükseköğretim öğrencilerinin ÜYZ araçlarına dair en büyük kaygılarından birinin akademik sahtekârlık olduğunu raporlamıştır. Bir katılımcı, ÜYZ araçlarının yaygınlaşmasından sonra dergiye gönderilen makale sayısının anlamlı derecede arttığını ancak bu makalelerin birçoğunda uydurma bilgiler ve var olmayan kaynaklar bulunduğunu belirtmiştir. Bu durum, yapay zekâ desteğiyle yazılan çalışmaların içerik ve kaynak güvenilirliği açısından ciddi sorunlar barındırabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde, Gregory ve Narang (2024) da bazı öğrencilerin ÜYZ'yi öğrenme süreci yerine işi kolaylaştıran bir kısa yol olarak gördüğünü, bunun eğitimin temel hedefleriyle çeliştiğini vurgulamıştır. Bu perspektiften bakıldığında, ÜYZ'nin ölçsüz veya denetimsiz kullanımının öğrencileri akademik sorumluluklarından uzaklaştırarak etik ihlalleri tetikleyebileceği anlaşılmaktadır.

ÜYZ kullanımının getirdiği bir diğer tartışma ise yazarlık sorunudur. Katılımcılar, yapay zekâ araçlarının çıktılarını sahiplenme meselesinin akademide gündeme geldiğini, hatta bu araçların çalışmalara da yazar olarak eklenmesinin tartışma konusu olduğunu belirtmiştir. Böylesi bir etik sorunla karşılaşmamak için ÜYZ'den yalnızca teknik düzeyde destek aldığını, yani aracı bir ortak yazar konumuna getirecek ölçüde kullanmaktan kaçındığını ifade etmiştir. Bu yaklaşım, öğrencilerin ÜYZ'den yararlanırken kendi özgün katkıları ile yapay zekânın sağladığı desteği ayırt etmeye çalıştığını göstermektedir. Öte yandan, kimi öğrenciler etik kaygılar nedeniyle ÜYZ kullanımından tamamen kaçınma yolunu seçmektedir. Katılımcılar, günlük yaşantısında ÜYZ'yi kullanmasına karşın akademik çalışmalarında araca “gözü kapalı güvenemediği” için uzak durduğunu aktarmıştır. Benzer şekilde başka bir katılımcı da ÜYZ'ye yönelik etik ikilemleri nedeniyle aracı kullanmayı reddettiğini, ancak bu tutumunun onu ÜYZ kullanan akranlarına kıyasla akademik üretkenlik açısından geri düşürdüğünü dile getirmiştir. Dolayısıyla öğrenciler, intihal endişesiyle ÜYZ'den uzak durup etik kalma ile aracı kullanıp rekabette geri kalmama arasında zorlayıcı bir denge kurmaya çalışmaktadır.

Veri Gizliliği ve Mahremiyet

ÜYZ araçlarını kullanırken paylaşılan verilerin gizliliği, katılımcıların dile getirdiği temel etik risklerden bir diğeridir. Bazı öğrenciler, araştırmalarındaki ham verileri veya katılımcı bilgilerini ÜYZ tabanlı araçlara yüklerken bu verilerin mahremiyetinden endişe duymuş ve kimlik ifşa edebilecek hiçbir veriyi sisteme girmemeye özen gösterdiklerini belirtmişlerdir. Örneğin katılımcılar, ÜYZ'ye sağlanan içeriklerin bu araçları işleten şirketler tarafından ticari amaçlarla ya da güvenlik gerekçeleriyle üçüncü taraflarla paylaşılabilmesi kaygısını açıkça dile getirmiştir. Bireysel düzeydeki bu kaygılar, ÜYZ kullanımının sistemik bir gizlilik riski taşıdığına işaret etmektedir. Benzer şekilde, Deng ve Joshi (2024) de üretken yapay zekânın öğrenci mahremiyeti açısından riskler barındırdığını vurgulamıştır.

Katılımcılar benzer bir biçimde, ÜYZ aracılığıyla yapılan dil düzeltme işlemlerinde çalışmayı yayımlanmadan önce harici bir sunucuya yüklemenin potansiyel tehlikesine dikkat çekmiştir. Bir makale taslağını dergiye göndermeden önce ÜYZ destekli bir araçla düzelttiğimizde aslında makaleyi başka bir platforma da göndermiş olduğumuzu; olası bir veri sızıntısı veya izinsiz paylaşım durumunda da eser üzerinde ciddi hak ihlalleri ve güven sorunları yaşanabileceğini belirtmiştir. Bu bulgular, ÜYZ

araçlarını kullanırken hem araştırmacının hem de araştırma verilerinin gizliliğinin korunması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bilgi Doğruluğu ve Güvenilirliği

ÜYZ araçlarının çıktılarının doğruluğu ve güvenilirliği de katılımcılar için önemli bir endişe kaynağıdır. Katılımcılar, yapay zekâ tarafından üretilen bilgilerin her zaman güvenilir olmayabileceğini, hatta bazen gerçek dışı veya hatalı içerikler sunabildiğini bizzat deneyimlemişlerdir. ÜYZ kullanırken modelin zaman zaman kaynak metinde olmayan bilgileri sanki varmış gibi ürettiğini belirtmiş; çok fazla yönlendirme verildiğinde modelin olmayan verileri uydurarak yanıltıcı çıktılar oluşturabildiğini ifade etmiştir. Chan ve Hu (2023) çalışmasında da öğrencilerin ÜYZ kullanımında bilgi doğruluğu konusundaki kaygılarının başı çektiği raporlanmıştır. Benzer şekilde Deng ve Joshi (2024), yapay zekânın önyargılı veya hatalı içerik üretebilmesinin bilgi güvenilirliğini tehdit ettiğine dikkat çekmektedir.

Bu nedenle katılımcılar, ÜYZ çıktılarının doğrudan doğru kabul edilmemesi, mutlaka teyit ve kontrol sürecinden geçirilerek kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır. Birçok katılımcı, yapay zekânın sunduğu bilgiyi başka kaynaklarla doğrulamadan kullanmanın riskli olduğunu belirtmiş; hatta bu araçlardan çıkan metinlerin ikinci bir yapay zekâ aracı veya uzman görüşü ile kontrol edilmesini bir çözüm yolu olarak dile getirmiştir. Katılımcılar, ÜYZ'nin zaman zaman olmayan yayınları varmış gibi gösterdiğini, ancak alanında yetkin araştırmacılar için bunun büyük bir sorun olmadığını, zira konuya hâkim olanların bu tür hataları kolaylıkla fark edebildiğini ifade etmiştir. Kullanıcıların sorgulamadan ÜYZ çıktısına güvenmeye meyilli olması halinde sistemin hatalarını pekiştirebileceğine dikkat çekmiştir. Hataların tespiti durumunda kullanıcı geri bildirim verdiğinde modelin cevabını düzeltebildiğini belirterek, eleştirel geri bildirimün önemini belirtmişlerdir. Dolayısıyla ÜYZ kaynaklı bilgi yanlışları akademik çalışmalarda ciddi bir risk oluşturmakta ve öğrenciler bu riski azaltmak için çeşitli stratejiler geliştirmektedir.

Üretken Yapay Zekânın Sunduğu Fırsatlar

ÜYZ araçları, bilinçli ve dengeli kullanıldığında lisansüstü öğrencilerin akademik çalışmalarına önemli fırsatlar ve kolaylıklar sunabilmektedir. Katılımcılar, ÜYZ sayesinde daha verimli çalışabildiklerini ve zamandan tasarruf ettiklerini sıkça vurgulamışlardır. Örneğin, ÜYZ'nin özellikle çalışma başlangıcında ufuk açıcı fikirler sağlayarak ve uzun zaman alacak işleri hızlandırarak kendisine ciddi zaman kazancı sağladığını belirtmiştir. Benzer şekilde, ÜYZ araçlarını kaynakça düzenleme gibi zahmetli işlerde kendisine yardımcı olan kişisel bir asistan gibi gördüğünü ifade etmektedir. Reiter ve arkadaşları (2025), yapay zekâ araçlarının yükseköğretimde öğrencilerin zaman ve mekân sınırlılıklarını aşarak daha fazla öğrenme fırsatına erişmesini sağladığını raporlamıştır. Yüksek akademik iş yükü altındaki öğrenciler için ÜYZ, işleri kolaylaştıran bir rol oynayarak zaman baskısıyla başa çıkmaya da yardımcı olmaktadır.

ÜYZ araçlarının bir diğer önemli faydası, dil engellerini aşma ve akademik yazım becerilerini destekleme konularındaki katkılarıdır. Katılımcılar, bu araçları makalelerini farklı bir dile çevirmekte, metinlerini dilbilgisi ve üslup açısından iyileştirmekte ve yabancı dildeki kaynakları anlamakta etkili bulduklarını dile getirmişlerdir. Örneğin katılımcılar, ÜYZ tabanlı bir çeviri aracının bazı dil konularında insandan daha başarılı olabildiğini düşündüğünü söyleyerek dil desteği açısından yapay zekâyı teşvik edici bulduğunu belirtmiştir. Literatürde de Luckin ve Holmes (2016), yapay zekâ araçlarının öğrencilere anında geri bildirim sağlama, akademik yazım süreçlerini iyileştirme ve kişiselleştirilmiş öğrenme materyalleri oluşturma gibi açılardan potansiyel taşıdığını ifade etmektedir. Bu çalışmanın katılımcıları da zaman zaman ÜYZ'yi bir fikir üretme ve içerik oluşturma aracı olarak gördüklerini aktarmıştır. ÜYZ denilince akla metin, görsel veya ses üretebilme imkânlarının geldiğini

ve hatta literatür tarama süreçlerinde dahi bu araçlardan yararlanabildiğini belirtmiştir. Dolayısıyla ÜYZ araçları, öğrencilerin yaratıcı düşünme süreçlerine katkı sunma, karmaşık bilgileri daha anlaşılır kılar ve yabancı dildeki kaynaklara erişimde köprü olma gibi değerli fırsatlar sağlamaktadır.

Üretken Yapay Zekânın Beraberinde Getirdiği Tehditler

Başka bir yaklaşımla ÜYZ araçlarının aşırı veya bilinçsiz kullanımı, öğrenciler için çeşitli tehditler oluşturmaktadır. Bu tehditlerin başında, öğrencilerde zihinsel tembellik gelişmesi ve araca aşırı bağımlılık riski gelmektedir. Yapay zekâ kullanımının, insanın zihinsel emeğine duyulan ihtiyacı azaltmaya başladığını belirterek yoğun ÜYZ kullanımının bilişsel tembelliğe sebep olabileceğini vurgulanmıştır. Fan ve diğerleri (2024), öğrenme motivasyonu ve bilişsel süreçler üzerine yaptıkları çalışmada, ChatGPT kullanımı öğrenme sonuçlarını olumlu artırsa da öğrencilerde üstbilişsel tembellik görüldüğünü belirtmişlerdir. Yani öğrenciler, düşünme sürecini yapay zekâyâ devrederken kendi zihinsel katkılarını azaltmaktadır. Benzer şekilde literatürde de ÜYZ araçlarını sık kullanan öğrencilerin, nadiren kullananlara göre akademik görevleri daha sık erteledikleri ve daha fazla hafıza sorunları bildirdikleri ortaya konmuştur (Swargiary, 2024). Bu bulgu, tüm süreçleri yapay zekâyâ yaptırmanın öğrenme alışkanlıkları üzerindeki olumsuz etkilerini göstermektedir. Katılımcılar kendi deneyiminde, akademik yazım sırasında neredeyse her zaman bir yapay zekâ aracını kullandığını ve bunun adeta alışkanlık hâline gelebildiğini dile getirmiştir. Böyle bir aşırı güven ve bağımlılık, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimini olumsuz etkileme potansiyeline sahip olduğu görülebilir.

Bir diğer tehdit, ÜYZ'nin akademik sorumluluk ve dürüstlük anlayışını olumsuz etkileme riskidir. ÜYZ araçları, öğrencilerin ödevlerini veya sınav sorularını emek harcamadan tamamlamalarını mümkün kılarak kendi emekleriyle öğrenme ve üretme süreçlerini atlama tehlikesini doğurmaktadır. ÜYZ araçlarıyla yapılan ödevler, öğrencilerin emek ve öğrenme sürecinden kaçmalarına olanak tanımaktadır. Bu durum yapay zekâ destekli intihal olarak adlandırılmaktadır (Chan, 2024). Örneğin Chan (2024) tarafından yapılan bir çalışmada, lisans ve lisansüstü öğrenciler arasında bu eğilim yaygın bulunmuş ve doğrudan üretilen içeriklerinde net kalitesizlik ve memnuniyetsizlik gözlemlenmiştir. Katılımcılar, bazı lisansüstü öğrencilerin ödevlerini ÜYZ aracılığıyla çok kolay bir şekilde hazırlayabildiklerini, bu yüzden eğitimcilerin artık daha titiz intihal denetimleri yapmak zorunda kalacağını belirtmiştir. Eğer öğrenciler akademik çalışmaları tamamen yapay zekâyâ yaptırma yoluna giderse, bu durum akademik çıktılara duyulan güveni olumsuz etkileyeceği tahmin edilebilir. Katılımcıların gözlemlerine göre yapay zekâ araçlarının ortaya çıkmasından sonra dergilere gelen makale sayısı dramatik biçimde artmış, ancak bu çalışmaların birçoğu uydurma bilgilerle dolu olduğundan yayın süreçlerinde ciddi etik sorunlar yaratmıştır. Bu tablo, özgün akademik katkının değerini düşürebileceği gibi dürüst çalışan araştırmacılar üzerinde de haksız bir rekabet baskısı oluşturabilir. Gerçekten de akademide rekabet ve daha fazla yayın baskısı, bazı araştırmacıları ÜYZ'den sınırsız destek almaya yöneltebilmekte ve etik dışı kullanımlar sonucunda işin tamamen ÜYZ'ye bırakıldığı durumlar ortaya çıkabilmektedir.

ÜYZ kullanımının yaygınlaşması, akademik ortamda bir güven kaybı riskini de beraberinde getirmektedir. Yapay zekâ çıktılarının hatalı olma ihtimali, öğrencilerin bu araçlara duyduğu güveni azaltmaktadır. Katılımcılar, akademik çalışmalarında ÜYZ'ye tam olarak güvenemediği için onu kullanmaktan kaçındığını ifade etmiştir. Diğer yandan, bazı öğrencilerin ÜYZ desteğiyle olağanüstü bir hızda yayın ve ürün ortaya koyabilmesi, bu araçları kullanmayanlar açısından bir dezavantaj ve güvensizlik hissi yaratmaktadır. Etik sebeplerle ÜYZ'den uzak durulduğunda aynı düzeydeki ekranlarının kendisinden daha fazla makale ürettiğini görerek bu durumun onu akademik yarışta geri kaldığı ifade edilmektedir. Bu tablo, özgün akademik katkının değerini düşürebileceği gibi dürüst çalışan araştırmacılar üzerinde de haksız bir rekabet baskısı oluşturabilir. Akademik sisteme duyulan güven azalabilir ve bilgiler gerçeklikten uzaklaştıkça, sahtecilik yaygınlaşabileceğine işaret etmektedir.

(Skulmowski & Engel-Hermann, 2025). Dolayısıyla ÜYZ, bir yandan işleri hızlandırıp kolaylaştırırken diğer yandan da adil rekabet ve güven duygusu üzerinde olumsuz bir etki yaratma potansiyeline sahiptir. Sonuç olarak, ÜYZ'nin sunduğu imkânlar yanlış ve etik dışı kullanıldığında, akademik etik kültüründe erozyona yol açabilecek ciddi tehditler ortaya çıkabilmektedir.

SONUÇ

Bu araştırmada, eğitim bilimleri alanında öğrenim görmekte olan lisansüstü öğrencilerin ÜYZ'yi nasıl anlamlandırdıkları ve ÜYZ kullanımına ilişkin akademik topluluğun tepkisini nasıl yorumladıkları incelenmiştir. Bu çalışmada ayrıca, kendi akademik üretim süreçlerinde ÜYZ'den nasıl faydalandıkları, ÜYZ'yi kullanırken hangi güçlüklerle karşılaştıkları, kendilerinde etik ikilem meydana getiren durumların neler olduğu ve bu etik ikilemlerle baş etmede nasıl bir yol izledikleri araştırılmıştır.

Bu kapsamda, lisansüstü öğrenciler ÜYZ'yi ağırlıklı olarak hayatı kolaylaştıran bir araç ve kişisel asistan olarak görmüşler, kendilerine zengin öğrenme deneyimleri sunan bir bilgi kaynağı olarak değerlendirmişlerdir. Araştırma, akademik çevrelerinin ÜYZ'ye ilişkin tepkilerinin genel olarak olumlu olduğunu, buna karşın bu teknolojilere yönelik kuşku, temkinli veya değişime direnç yönünde tepkilerin de olduğunu göstermiştir. Genç araştırmacıların ÜYZ'ye olan yaklaşımları kıdemli araştırmacılara kıyasla daha olumlu bulunmuştur. Araştırma, ÜYZ'nin literatür tarama, ana hat belirleme, ilgili kaynaklara ulaşma, akademik yazımı daha etkili hale getirme, çeviri yapma, zamanı etkili kullanma, dil ve anlatım eksikliklerinin giderilmesi gibi yönlerle lisansüstü öğrencilere katkı sağladığını göstermiştir. Bu katkılara karşın, bu araçların bilişsel becerileri zayıflatma, her şeyi ÜYZ'den beklemek gibi kolaycılığa teşvik etme, ÜYZ araçlarına bağımlı hale getirme ve akademik eserlerde intihale neden olma gibi sorunları da beraberinde getirdiği vurgulanmıştır. Bu araştırma, ÜYZ ile üretilen içeriklerin güvenilirliğinden kuşku duyma, katılımcı gizliliğine riayet etme ve ÜYZ araçlarına yazarlık hakkı verme gibi durumların lisansüstü öğrenimlerine devam eden öğrencilerde etik ikilem meydana getirdiğini göstermiştir. Araştırma, ÜYZ'nin meydana getirdiği etik ikilemlerin üstesinden gelebilmek için, bu araçların akademik üretim süreçlerinde nasıl kullanıldığının açıkça belirtilmesi, bu araçlarla üretilen içeriklerin doğruluğunun teyit edilmesi ve kişisel güvenliği sağlayacak şekilde ÜYZ ile veri paylaşımının sınırlandırılması gerektiğini ortaya koymuştur.

İlgili alanyazına ve uygulamaya önemli katkı sağladığı düşünülen bu çalışmanın bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Öncelikle eğitim bilimleri alanındaki lisansüstü öğrencilerle yürütülen bu çalışma, danışman, ders veren öğretim elemanı gibi diğer akademik topluluk üyelerine uygulanarak eğitim bilimleri alanında ÜYZ'ye ilişkin farklı bakış açılarının geliştirilmesine katkı sağlanabilir.

Elde edilen sonuçlar çerçevesinde lisansüstü öğrencilerin ve onlara etki eden akademik topluluğun akademik üretim süreçlerinde ÜYZ araçları ve kullanımı konusunda bilgi, beceri ve farkındalıklarının artırılmasına yönelik uygulamalı eğitimler düzenlenebilir.

Etik Onay

Bu araştırma Gazi Üniversitesi Etik Kurul Komisyonunun 13.05.2025 tarih ve 08 sayılı toplantısında değerlendirilmiş olup, araştırma için gerekli etik kurul izni alınmıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

REFERANSLAR

- Abbas, M., Jam, F. A., & Khan, T. I. (2024). Is it harmful or helpful? Examining the causes and consequences of generative AI usage among university students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 1–22. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00444-7>
- Banh, L., & Strobel, G. (2023). Generative artificial intelligence. *Electronic Markets*, 33(1), 63. <https://doi.org/10.1007/s12525-023-00680-1>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J. D., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 1877-1901.
- Castelvecchi, D. (2016). Can we open the black box of AI? *Nature*, 538(7623), 20–23. <https://doi.org/10.1038/538020a>
- Chan, C. K. Y. (2024). Students' perceptions of 'AI-giarism': Investigating changes in understandings of academic misconduct. *Education and Information Technologies*(30), 8087–8108.
- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(43). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>
- Chiu, T. K. (2024). Future research recommendations for transforming higher education with generative AI. *Computers and education: Artificial intelligence*, 6, 100197. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100197>
- Coyne, I. T. (1997). Sampling in qualitative research. Purposeful and theoretical sampling; merging or clear boundaries? *Journal of Advanced Nursing*. 26(3), 623-630.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cresswell, J. (2013). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches*. Sage.
- Cropley, A. J. (2002). *Qualitative research methods: A practice oriented introduction for students of psychology and education*. Zinātne.
- Dabis, A., & Csáki, C. (2024). AI and ethics: Investigating the first policy responses of higher education institutions to the challenge of generative AI. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1-13. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03526-z>
- Deng, X., & Joshi, K. D. (2024). Promoting ethical use of generative ai in education. *ACM SIGMIS Database: The DATABASE for Advances in Information Systems*, 55(3), 6-11. <https://doi.org/10.1145/3685235.3685237>
- Fan, Y., Tang, L., Le, H., Shen, K., Tan, S., Zhao, Y., ... & Gašević, D. (2025). Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes, and performance. *British Journal of Educational Technology*, 56(2), 489-530. <https://doi.org/10.1111/bjet.13544>
- Gregory, R. W., & Narang, S. (2024). AI for learning unleashed: Pioneering generative AI in education at the University of Miami. *Journal of Information Technology Teaching Cases*,

20438869241266258. <https://doi.org/10.1177/20438869241266258>

- Haroud, S., & Saqri, N. (2025). Generative AI in higher education: Teachers' and students' perspectives on support, replacement, and digital literacy. *Education Sciences*, 15(4), 396. <https://doi.org/10.3390/educsci15040396>
- Luckin, R., & Holmes, W. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage.
- Morse, J. M. (1994). "Designing funded qualitative research" In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 220–235). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Nikolopoulou, K. (2024). Generative artificial intelligence in higher education: Exploring ways of harnessing pedagogical practices with the assistance of ChatGPT. *International Journal of Changes in Education*, 1(2), 103-111. <https://doi.org/10.47852/bonviewIJCE42022489>
- Ogunleye, B., Zakariyyah, K. I., Ajao, O., Olayinka, O., & Sharma, H. (2024). A systematic review of generative AI for teaching and learning practice. *Education Sciences*, 14(6), 636. <https://doi.org/10.3390/educsci14060636>
- Pramjeeth, S., & Ramgovind, P. (2024). Generative Artificial Intelligence (AI) Tools in Higher Education: A Moral Compass for the Future?. *African Journal of Inter/Multidisciplinary Studies*, 6(1), 1-13. <https://doi.org/10.51415/ajims.v6i1.1560>
- Reiter, L., Jörling, M., Fuchs, C., Working group 'Artificial Intelligence in Higher Education', & Böhm, R. (2025). Student (mis) use of generative AI tools for university-related tasks. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2462083>
- Skulmowski, A., & Engel-Hermann, P. (2025). The ethics of erroneous AI-generated scientific figures. *Ethics and Information Technology*, 27(2), 31. <https://doi.org/10.1007/s10676-025-09835-4>
- Sousa, A. E., & Cardoso, P. (2025). Use of generative AI by higher education students. *Electronics*, 14(7), 1258. <https://doi.org/10.3390/electronics14071258>
- Swargiary, K. (2024). *The Impact of ChatGPT on Student Learning Outcomes: A Comparative Study of Cognitive Engagement, Procrastination, and Academic Performance*. GOOGLE.
- Telli, S. G., & Aydın, S. (2025). Üniversitelerde Yapay Zekânın Kullanımı: Dönüşümler, Getiriler ve Geleceğe Hazırlık. *Journal of University Research*, 8(1), 139-148. <https://doi.org/10.32329/uad.1609305>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin.
- Yükseköğretim Bilgi Sistemi (2025). *Yükseköğretim Bilgi Sistemi*. <https://istatistik.yok.gov.tr/> adresinden erişilmiştir.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: One of the important tools recently used in postgraduate education is the Generative Artificial Intelligence (GAI). The transformative impact of early computers and the internet, learning management systems and mobile learning tools on human activities is nowadays realized through the use of GAI tools (Sousa & Cardoso, 2025). As in all areas of life, GAI has become a force that affects academic processes and directs the activities in this field. In higher education, it is evident that GAI holds a significant place in the graduate programs pursued by instructors. Instructors often engage in graduate studies in various subfields of educational sciences to enhance student outcomes or support their professional development, and in doing so, they frequently utilize GAI tools to fulfill their academic responsibilities. However, considering the potential benefits and possible drawbacks of GAI, it can be argued that the use of these tools gives rise to certain ethical dilemmas. This study, which examines the ethical dilemmas experienced by graduate students in the field of educational sciences during their scholarly production, seeks to answer the following questions:

- How do graduate students in the field of educational sciences conceptualize GAI?
- How do they evaluate the attitudes of academic communities toward GAI within their programs?
- What are their thoughts and experiences regarding the opportunities/benefits and risks/challenges associated with the use of GAI tools in scholarly work?
- Considering the opportunities/benefits and risks/challenges posed by GAI tools in scholarly production, what kinds of ethical dilemmas do they encounter, and how do they navigate these dilemmas?

Method: This study, designed using the phenomenological pattern—one of the qualitative research methods—was conducted at a public university in Ankara, Turkey. Semi-structured interviews were carried out with a total of seven graduate students, including four doctoral and three master's students. The research data were analyzed using thematic analysis. Data were collected through a semi-structured interview form developed by the researchers. The interviews were conducted face-to-face and, with the participants' consent, were audio-recorded. The duration of the interviews ranged from 10 to 25 minutes, with an average interview length of 21 minutes. To enhance the reliability of the data analysis, inter-coder reliability was calculated. The most critical component for ensuring reliability in this study was the consensus reached between the researchers and coders (Creswell, 2013). In this context, the coding process was independently carried out by two coders, and the inter-coder agreement rate was calculated. For this calculation, the formula proposed by Miles and Huberman (1994) was used. The inter-coder reliability in this study was found to be .85. Since this value exceeds the threshold of .80, it indicates an acceptable level of reliability.

Findings: According to the results of the study, postgraduate students predominantly evaluated the use of GAI as a tool that makes life easier and as a source of knowledge that provides them with rich learning experiences. Although the participants found the reactions of their academic circles towards GAI to be generally positive, they also stated that there were some academics who exhibited cautious or resistant approaches towards these technologies. Some participants stated that the academic environment, which initially displayed a rigid attitude, evolved into a more moderate approach over time. Participants stated that they mostly used AI in technical areas such as abstract writing, bibliography editing, eliminating language and expression deficiencies, and translation. It was also emphasized that artificial intelligence offers researchers the opportunity to use time effectively. On the other hand, it was stated that these tools also bring problems such as weakening thinking skills and increasing the risk of plagiarism. Participants stated that the inability to be sure of the accuracy of the content produced by the GAI, the inability to fully ensure participant confidentiality, and whether the AI tools should be identified as the author caused ethical dilemmas for them. To overcome these ethical dilemmas, the participants stated that the use of GAIs should be clearly stated in the research processes, the accuracy of the content produced should be carefully checked, and personal information should not be shared directly with these tools. The results of the research are expected to contribute to the use of GAI in academic writing processes.

Discussion and Conclusion: Graduate students predominantly perceived Generative Artificial Intelligence (GAI) as a tool that facilitates daily life and functions as a personal assistant, while also valuing it as an information resource that offers enriched learning experiences. The study revealed that academic communities generally exhibit a positive attitude toward GAI; however, it also identified the presence of skeptical, cautious, or change-resistant perspectives. The findings indicated that younger researchers tend to have a more favorable view of GAI

compared to their more senior counterparts. The study demonstrated that GAI supports graduate students in various aspects, such as conducting literature reviews, developing outlines, accessing relevant sources, enhancing the effectiveness of academic writing, performing translations, using time efficiently, and improving linguistic and stylistic expression. Despite these benefits, the study also highlighted several concerns, including the potential weakening of cognitive skills, the promotion of reliance on GAI for convenience, the risk of developing dependency on such tools, and the possibility of plagiarism in academic work. Furthermore, the research showed that issues such as questioning the reliability of GAI-generated content, ensuring participant confidentiality, and assigning authorship to GenAI tools present ethical dilemmas for graduate students. To address these dilemmas, the study suggests that it is essential to explicitly disclose how GAI tools are used in academic production, verify the accuracy of GAI-generated content, and limit data sharing with GAI tools in a way that safeguards personal integrity and confidentiality.

Recommendation: While this study is considered to make significant contributions to the relevant literature and practice, it also has certain limitations. Primarily, as the research was conducted with graduate students in the field of educational sciences, future studies could extend its scope to include other members of the academic community—such as thesis advisors or course instructors—to offer diverse perspectives on the use of Generative Artificial Intelligence (GAI) in the field of educational sciences. Based on the findings, it is recommended that practical training sessions be organized to enhance the knowledge, skills, and awareness of graduate students and the academic communities that influence them regarding the use of GAI tools in academic production processes.

Matematik Öğretmen Adaylarının Gözünden: ChatGPT'nin Eğitimde Kullanımı

Sema ACAR^{1*}  Bilge PEKER² 

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

ÖZET

Makale Geçmişi

Geliş Tarihi: 20.07.2025

Kabul Tarihi: 23.08.2025

Yayın Tarihi: 30.11.2025

Anahtar Kelimeler:

Eğitim,

Yapay Zekâ,

ChatGPT,

Matematik Öğretmen Adayları.

Son yıllarda yapay zekâ teknolojileri, eğitim alanında giderek daha fazla kullanılmakta ve öğretim süreçlerini dönüştürmektedir. Özellikle doğal dil işleme yetenekleri gelişmiş yapay zekâ araçları, öğretmen ve öğrencilerin bilgiye erişimini kolaylaştırmakta, öğretim materyallerinin hazırlanmasını desteklemekte ve öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir. Bu bağlamda yapay zekânın dil işleme ve insanlarla etkileşim kurma konusundaki gelişmiş örneklerinden biri olan ChatGPT, geniş bilgi yelpazesi sayesinde eğitimde doğru ve bilinçli kullanıldığında önemli katkılar sağlayabilir. Bu çalışmada, yapay zekâ destekli bir sohbet aracı olan ChatGPT'nin eğitim ve öğretim süreçlerinde destekleyici bir araç olarak nasıl kullanılabileceği, öğretime etkileri ve kullanımına ilişkin kaygılar öğretmen adaylarının bakış açısından kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Araştırma, temel nitel araştırma deseniyle yürütülmüş olup çalışma grubunu 13 matematik öğretmeni adayı oluşturmuştur. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmış ve içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Bulgular, öğretmen adaylarının ChatGPT'yi bilgi edinme, ödev ve sunum hazırlatma, soru yöneltme, problem çözme, özet çıkarma ve analiz yapma gibi amaçlarla kullandıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca, ders planı oluşturma, materyal geliştirme, fikir üretme, etkinlik ve çalışma kâğıdı hazırlatma, günlük yaşamla bağlantı kurma ve ders provası gibi alanlarda da ChatGPT'nin derslerde kullanılabileceği ifade edilmiştir. Katılımcılar, yapay zekâ araçlarının derslerde doğrudan değil, destekleyici bir rol üstlenmesi gerektiği görüşündedir. Bununla birlikte, teknolojik yetersizlikler, hatalı öğrenmelere yol açma riski, amaca uygun olmayan kullanım, düşüncelerin doğru şekilde aktarılamaması, bazı sürümlerin ücretli olması, bireysel düşüncüyü zamanla zayıflatma ve öğretmenin rolünü tehdit etme gibi çeşitli endişeler dile getirilmiştir. Tüm katılımcılar, bu kaygıların giderilmesi adına öğretmen ve öğrencilere yönelik kapsamlı bilgilendirme ve eğitimlerin verilmesi, ayrıca tüm sürümlerin öğretmenlere ücretsiz sunulması gerektiğini vurgulamışlardır.

From the Perspective of Mathematics Teacher Candidates: The Use of ChatGPT in Education

Article Info

Article History

Received: 20.07.2025

Accepted: 23.08.2025

Published: 30.11.2025

Keywords:

Education,
Artificial Intelligence,
ChatGPT,
Mathematics Teacher
Candidates.

ABSTRACT

In recent years, artificial intelligence technologies have been increasingly used in education and are transforming teaching processes. Artificial intelligence tools, particularly those with advanced natural language processing capabilities, facilitate access to information for teachers and students, support the development of teaching materials, and enrich learning experiences. Accordingly, ChatGPT, one of the most advanced examples of AI in language processing and human interaction, can make significant contributions to education when used appropriately and consciously, thanks to its broad range of capabilities. This study comprehensively explores how ChatGPT, an AI-powered chat tool, can be used as a supportive tool in teaching and learning processes, its effects on teaching, and concerns about its use from the perspective of prospective teachers. The research was conducted using a basic qualitative research design, and the study group consisted of 13 prospective mathematics teachers. Data were collected through a semi-structured interview form and analyzed using content analysis. The findings revealed that prospective teachers used ChatGPT for purposes such as obtaining information, preparing homework and presentations, posing questions, solving problems, summarizing, and conducting analysis. It was also stated that ChatGPT can be used in classrooms for purposes such as creating lesson plans, developing materials, generating ideas, preparing activities and worksheets, connecting to daily life, and lesson rehearsals. Participants believed that AI tools should play a supportive role in classrooms, rather than a direct one. However, various concerns were raised, including technological inadequacies, the risk of inaccurate learning, inappropriate use, inaccurate communication of ideas, the cost of some versions, the potential for individual thinking to be weakened over time, and the perceived threat to the teacher's role. All participants emphasized that comprehensive information and training should be provided to teachers and students, and all versions should be made available to teachers free of charge, to address these concerns.

To cite this article:

Acar, S., & Peker, B. (2025). Matematik öğretmen adaylarının gözünden: ChatGPT'nin eğitimde kullanımı. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(Özel Sayı), 23-41. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.136>

***Sorumlu Yazar:** Sema Acar, s.acarr94@gmail.com

GİRİŞ

Günümüzde yapay zekâ, sağlık, finans, eğitim vb. birçok alanda etkisini artırarak işleri kolaylaştırmak ve verimliliği artırmak açısından büyük önem kazanmıştır. Çeşitli yapay zekâ sistemleri ve modelleri olup gün geçtikçe de artmaktadır. Yapay zekânın dil işleme ve insanlarla etkileşim kurma yeteneklerinin ileri örneklerinden birisi de ChatGPT'dir. Bir yapay zekâ modeli olan ChatGPT çok çeşitli konularda bilgi sağlamakta, sohbet edebilmekte ve yaratıcı içerikler üretebilmektedir. ChatGPT, kullanıcılarla etkileşim kurabilen ve insan diliyle tutarlı metinler üretebilen ileri düzey bir yapay zekâ tabanlı sohbet sistemi olarak tanımlanmaktadır (Aljanabi, 2023). ChatGPT, kullanıcıların farklı konularda sorular sorması veya konuşması için oldukça geniş bir bilgi yelpazesi sunmaktadır (Yağcı ve Yıldız, 2023). Birçok dilde kullanılabilen ChatGPT, verilen ifadelerin bağlamını analiz ederek en uygun yanıtları oluşturacak şekilde yapılandırılmıştır (Borji, 2023). Daha önce geliştirilen sohbet robotlarından farklı olarak ChatGPT, saniyeler içinde anlamlı ve ileri düzey metinler oluşturabilmekte; aynı zamanda çok sayıda konu hakkında bilgi sunabilmektedir (Mhlanga, 2023). Bir soruya yanıt vermeden önce, sahip olduğu geniş veri tabanında yer alan milyonlarca içerikten yararlanmakta ve bu bilgiler arasında anlamlı bir tutarlılık sağlama çabası göstermektedir (Bishop, 2023). Tüm bu özellikleriyle ChatGPT, gelişmiş dil işleme yetenekleri sayesinde çağdaş yapay zekâ uygulamaları arasında öne çıkan bir konuma sahiptir. Ancak ChatGPT'nin bilgi tabanı 2021 yılı ve öncesine sınırlı olduğundan, güncel konularda yanlış veya eksik bilgiler sunma olasılığı bulunmaktadır (Roose, 2022). Model, yalnızca eğitildiği veri setinin kapsamı ve kalitesiyle sınırlı performans sergiler; bu nedenle bazı girdileri doğru şekilde işleyemeyebilir ya da yanıtlarında önyargı ve hatalar görülebilir (Atlas, 2023). Dolayısıyla ChatGPT her ne kadar güçlü bir sistem olsa da verdiği yanıtları kullanıcıların sorgulayıcı bir yaklaşımla değerlendirmeleri gerekmektedir.

Öğrenme süreçlerinin dijitalleşmesiyle birlikte, ChatGPT gibi yapay zekâ destekli araçlar, çağdaş eğitim uygulamalarında destekleyici ve dönüştürücü bir rol üstlenmektedir. Bu araçlar, bilgiye erişimden içerik üretimine kadar pek çok eğitimsel süreçte öğretmen ve öğrencilere yeni imkânlar sunmaktadır. ChatGPT, ders planı oluşturma, test sorularını çözme, içerik üretme, metin özetleme ve çeviri yapma gibi pek çok farklı işlevle geniş bir kullanım alanı sağlamaktadır (Taktak, 2024). ChatGPT, kişiye özel ders verme (Chen vd., 2020; Cunningham-Nelson vd., 2019, Fayad, 2024), işbirlikçi öğrenmeyi teşvik etme ve iletişim becerilerini geliştirme (Hill vd., 2015; Ruan vd., 2019), etkileşimli öğrenme (Li vd., 2023) ve uyarlanabilir özellikler sunarak öğretme ve öğrenmeyi geliştirmek için güçlü bir araç olma potansiyeline sahiptir (Baidoo-Anu ve Ansah, 2023). Dil öğreniminde çeviri yapma, kelime öğrenimini destekleme ve konuşma pratiği sağlama gibi işlevlerin (Kasneci vd., 2023) yanı sıra şiir ve makale yazma, kodlama sorunlarını çözme ve karmaşık kavramları açıklama gibi geniş bir yetenek yelpazesine sahiptir (Patel ve Lam, 2023). Bir diğer önemli avantajı da öğrencilerin deneyerek ve yaşayarak öğrenmelerine olanak sağlamasıdır (Rudolph vd., 2023). Ayrıca eğitimciler için ders planları, sunumlar ve çeşitli öğretim materyallerinin oluşturulmasına yardımcı olmaya ek olarak sınav ve ödevleri değerlendirmelerinde puanlama yapma ve geri bildirim sağlama süreçlerine de katkı sunabilmektedir (Atlas, 2023). Bu kapsamda ChatGPT, öğrenciler ve eğitimciler için kısa sürede değerli bir kaynak haline gelmiştir (Adıgüzel vd., 2023) ve eğitimde hem öğretim süreçlerini zenginleştiren hem de öğrenme deneyimlerini kişiselleştiren yenilikçi bir araç olarak giderek daha fazla benimsenmektedir.

Yapay zekânın eğitimde kullanımıyla ilgili çeşitli tartışmalar da gündeme gelmektedir. ChatGPT ve benzeri üretken yapay zekâ modelleri, bazı eğitimciler tarafından öğretme, öğrenme ve eğitim araştırmalarının geleceğini şekillendirecek yenilikçi araçlar olarak değerlendirilirken; bazıları ise bu teknolojileri, öğretmen ve öğrencilerin analitik düşünme becerilerini zayıflatabilecek ve tembelliği teşvik edebilecek potansiyel tehditler olarak görmektedir (Baidoo-Anu ve Owusu Ansah, 2023; Tapan-BROUTIN, 2023). Yapay zekânın eğitimde kullanımına ilişkin tartışmaların odağında; sistemlerin ne derece doğru ve güvenilir çalıştığı, veri gizliliği ve güvenliği, algoritmik önyargılar ile intihal gibi etik

ve teknik sorunlar yer almaktadır (Taktak, 2024). Eğitim ve bilim alanlarında ChatGPT gibi yapay zekâ araçlarının kullanımıyla birlikte, özellikle dürüstlük başta olmak üzere etik değerlerin zarar görebileceğine ilişkin çeşitli kaygılar gündeme gelmektedir (Bozkurt vd., 2023). Ek olarak insan etkileşimi eksikliği (D' Mello vd., 2014), sınırlı anlama kapasitesi (Wang vd., 2020), yaratıcılık eksikliği, bağlamsal anlama eksikliği ve intihal sorunları (Chinonso vd., 2023) ChatGPT'nin eğitimde kullanımda olası zorluklar olarak listelenebilir (Baidoo-Anu ve Ansah, 2023). ChatGPT gibi yapay zekâ tabanlı araçların, öğrencilerin bağımsız araştırma yapma ve kendi çözümlerine ulaşma becerilerini de olumsuz etkileyebileceği yönünde eleştiriler bulunmaktadır (Kasneci vd., 2023). Özellikle bu sistemlerin, kullanıcıların sorduğu sorulara özel ve ayrıntılı yanıtlar sunabilmesi, öğrencilerin ödev ve sınav süreçlerinde bu teknolojileri etik dışı biçimde kullanmalarına olanak tanıdığı yönünde endişeleri de beraberinde getirmektedir (Lo, 2023). Tüm bu görüşler, yapay zekâ araçlarının eğitimde etkili biçimde kullanılabilmesi için pedagojik, etik ve teknik boyutların birlikte ele alınması gerektiğine işaret etmektedir. Bu bağlamda, ChatGPT'nin sunduğu fırsatlarla birlikte getirdiği risklerin de göz ardı edilmemesi, özellikle öğretmen ve öğrenci rollerinin yeniden tanımlanacağı bir dijital öğrenme ortamı açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle, ChatGPT'nin eğitim ortamlarında bilinçli ve denetimli kullanımı hem etik kaygıların giderilmesi hem de öğrenme kalitesinin korunması açısından kritik bir gerekliliktir.

ChatGPT ve benzeri büyük dil modelleri, eğitim alanında yenilikçi değişiklikler yapma ve öğretim süreçlerini destekleme kapasitesine sahiptirler (Kasneci vd., 2023). Geniş bir bilgi yelpazesi sunan ChatGPT'nin eğitimde kullanılması, doğru ve dikkatli olduğu takdirde büyük faydalar sağlayabilir. Konuya dair akademik çalışmalar her geçen gün artmakla birlikte, mevcut literatür hâlâ yetersiz kalmaktadır. Çalışmaların çoğu, genellikle teorik incelemelerle veya medya raporlarından hareketle elde edilen değerlendirmelerle sınırlıdır (Taktak, 2024) ve genel olarak ChatGPT'nin eğitimdeki faydaları ve kısıtlamalarına odaklanmaktadır. Bununla birlikte, eğitimcilerin bu teknolojiye dair görüşleri ve uygulamadaki deneyimleri, ChatGPT'nin sınıf ortamında nasıl etkili ve anlamlı kullanılabileceğine dair önemli iç görüler sunmaktadır. Çünkü bu görüş ve deneyimler teknolojinin teori ile pratik arasındaki boşluğu doldurmasına yardımcı olmakla birlikte eğitimcilerin teknolojiye yönelik farkındalıklarının, bu araçları kullanma biçimlerini etkileyebileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla, eğitimcilerin yapay zekâ tabanlı teknolojilere yönelik algılarının, bu araçları ne düzeyde ve hangi amaçlarla kullandıklarının ve kullanım sürecinde yaşadıkları güçlüklerle ilişkin görüşlerinin anlaşılması oldukça önemlidir. Eğitimciler arasındaki genel algı ve deneyimlere ek olarak, geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının ChatGPT ve benzeri yapay zekâ teknolojilerine dair tutum ve deneyimlerinin incelenmesi de önem kazanmaktadır. Çünkü öğretmen adayları, gelecekte sınıf ortamlarında teknolojiyi etkin ve bilinçli kullanacak bireyler olarak, teknolojinin eğitimdeki rolünü şekillendirecek aktörler arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının yapay zekâ araçlarına ilişkin farkındalıkları, beklentileri ve deneyimleri, eğitim teknolojilerinin etkili entegrasyonu için yol gösterici olacak önemli veriler sunmaktadır. Öğretmen adaylarının yapay zekâ araçlarını derslerinde nasıl ve ne tür amaçlarla kullanmayı tercih edecekleri, bu teknolojilerin eğitim programlarına entegrasyonu açısından ayrı bir önem taşımaktadır. Bu çerçevede, özellikle soyut kavramların yoğun olduğu ve öğrencilerde kavramsal anlayış gerektiren matematik dersi, ChatGPT gibi yapay zekâ tabanlı araçların nasıl ve ne ölçüde kullanılabileceğine dair önemli bir örnek alan sunmaktadır. ChatGPT, temel düzeydeki matematik problemlerini çözmede genellikle başarılı sonuçlar verebilmektedir; ancak daha ileri düzey ve çok adımlı matematiksel işlemlerde tutarlı ve doğru yanıtlar üretmede yetersiz kalabilmektedir (Karabıyık, 2024). Dolayısıyla eğitimcilerin bunun farkında olarak kullanmaları önemlidir. Mevcut literatürde, birçok derste olduğu gibi matematik dersi için de eğitimcilerin ChatGPT'ye yönelik deneyim ve değerlendirmelerine ilişkin çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu gereksinimden hareketle, araştırmanın amacı yapay zekâ tabanlı bir sohbet robotu olan ChatGPT'nin

eğitimde kullanımına yönelik geleceğin öğretmenleri olan matematik öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesidir. ChatGPT'nin eğitim öğretimde yardımcı bir araç olarak kullanımına ilişkin pedagojik katkılar, endişeler ve çözüm önerilerinin, geleceğin öğretmenleri gözünden kapsamlı bir şekilde incelenmesi amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarının derslerinde ChatGPT kullanımını nasıl değerlendirdiklerini ortaya koyarak hem öğretmen yetiştirme programlarına hem de yapay zekâ destekli eğitim teknolojilerinin tasarımına katkı sağlamak hedeflenmiştir. Amaç doğrultusunda araştırmanın problem cümlesi “Matematik derslerinde ChatGPT kullanımına yönelik matematik öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, matematik öğretmen adaylarının ChatGPT'nin eğitim bağlamındaki kullanımına ilişkin görüşlerini derinlemesine anlamayı hedeflemektedir. Bu amaç doğrultusunda temel nitel araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Nitel araştırmalar; bireylerin deneyimlerini, düşüncelerini ve algılarını ayrıntılı biçimde ortaya koymak amacıyla yürütülen, gözlem ve görüşme gibi veri toplama yöntemlerine dayalı keşifsel araştırmalardır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çalışmada bu yaklaşımın tercih edilme gerekçesi; katılımcıların konuya ilişkin bilgi, duygu ve düşüncelerini derinlemesine ortaya koymaya olanak tanımasıdır (Yüksel, Mil ve Bilim, 2007). Dolayısıyla araştırma, katılımcıların perspektiflerini derinlemesine anlamaya olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcı grubunu, bir devlet üniversitesinde öğrenim gören ve üçüncü sınıfta olan 13 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada, amaçlı örnekleme tekniklerinden kolay erişilebilir durum örnekleme tercih edilmiştir. Bu yöntemin seçilme sebebi, katılımcıların kolay ulaşılabilir olmaları ve gönüllü olarak araştırmaya katılmayı kabul etmeleridir. Kolay erişilebilir durum örneklemesinde araştırmacı, ulaşılması pratik ve yakın olan bir örneklem grubunu seçmektedir ve bu sayede araştırmanın yürütülmesi hem hızlı hem de pratik hale gelmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Katılımcılar arasında 7 erkek ve 6 kadın bulunmaktadır. Etik ilkeler doğrultusunda, öğretmen adaylarının gerçek isimleri yerine Ö1'den Ö13'e kadar kodlar kullanılmıştır.

Veri Toplama Aracı ve Süreci

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının ChatGPT'nin eğitimde kullanımı konusundaki görüşlerini tespit etmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bu form, analizin kolaylığı, katılımcıların kendilerini rahat ifade edebilmelerine imkân tanıması ve derinlemesine bilgi sağlaması nedeniyle tercih edilmiştir (Büyüköztürk vd., 2014). Nitel araştırmalarda yaygın kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formlarının temel amacı, katılımcıların duygularını anlamak, olay ve kavramlara ilişkin yorumlarını almak ve konunun farklı boyutlarını kapsamlı şekilde ele almaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu doğrultuda, katılımcıların görüşlerine kapsamlı ve derinlemesine ulaşılması amaçlanmıştır.

Görüşme formu, literatür taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanan 6 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Formun geçerliliğini artırmak için, Türkiye’de bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinden iki akademisyenin görüşlerine başvurulmuştur. Ayrıca, formda kullanılan dilin uygunluğu Türkçe Eğitimi alanında uzman bir akademisyenin değerlendirmesine sunularak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Formun anlaşılabilirliğini test etmek üzere, farklı branşlardan iki öğretmen adayıyla ön deneme görüşmeleri gerçekleştirilmiş ve katılımcı geri bildirimleri doğrultusunda form son hâlini almıştır.

Uygulama aşamasında, öğretmen adayları araştırmanın amacı hakkında bilgilendirilmiş ve gönüllü olanlar çalışmaya dâhil edilmiştir. Görüşme öncesinde katılımcılara, verilerin yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacağı, isim ve kişisel bilgilerin gizli tutulacağı ve sorulara samimiyetle cevap vermelerinin önemine dikkat çekilmiştir. Araştırma kapsamında, her bir katılımcıyla ortalama 20 dakikalık yüz yüze görüşmeler yapılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Çalışmanın geçerlik ve güvenirliliğini sağlamak için öncelikle araştırmanın etik kurallar doğrultusunda yürütülmesi gerekmektedir (Merriam, 2013). Bu kapsamda, araştırma sürecinin etik ilkelere uygunluğunu sağlamak amacıyla ilk olarak etik kurul onayı alınmıştır. Ayrıca, görüşmeler başlamadan önce katılımcı öğretmenlere çalışma hakkında bilgilendirme yapılmış ve gönüllü katılımları sağlanmıştır. Katılımcılara kimlik bilgilerinin gizli tutulacağı ve verilerin sadece bilimsel amaçlarla kullanılacağı açıklanmıştır. Araştırmada, katılımcıların isimleri yerine kodlar kullanılmış ve süreç şeffaf biçimde raporlanmıştır. Çalışmanın güvenirliliğini ve geçerliliğini artırmak için Lincoln ve Guba'nın (1985) önerdiği inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlılık ve teyit edilebilirlik kriterleri göz önünde bulundurulmuştur.

Araştırmanın inandırıcılığını sağlamak için, çalışma nitel araştırmalar alanında deneyimli bir akademisyenin görüşleri doğrultusunda şekillendirilmiştir. Aktarılabilirliği sağlamak amacıyla, araştırmanın tüm aşamaları ile elde edilen bulgular ayrıntılı biçimde açıklanmış ve anlaşılır, sade bir dil tercih edilmiştir. Tutarlılık için ise, bağımsız iki nitel araştırma uzmanından alınan kodlamalar ile araştırmacıların kodlamaları karşılaştırılarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Kodlayıcılar arasındaki uyumu ölçmek amacıyla Miles ve Huberman'ın (1994) geliştirdiği formül uygulanmış ve tutarlılık oranı .89 olarak bulunmuştur. Araştırmanın teyit edilebilirliğini sağlamak için çalışma sürecinin tüm aşamaları dijital ortamda detaylı şekilde arşivlenmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin ses kayıtları, Microsoft Word programı kullanılarak metne dönüştürülmüştür. Daha sonra veriler dikkatlice okunmuş ve önemli noktalar not alınarak ön değerlendirme yapılmıştır. Veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir (Patton, 2018; Saldana, 2019). Veri analizinde tümevarımsal bir yaklaşım benimsenmiş olup, süreç bu doğrultuda ilerletilmiştir (Lincoln ve Guba, 1985). İlk aşamada, araştırmacı elde edilen verileri tek tek kodlamış, ardından bu kodlar çerçevesinde temalar oluşturulmuştur. Katılımcıların görüşlerini aktarırken doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Bu alıntıların seçiminde temaya uygunluk, açıklayıcılık ve çarpıcılık kriterleri göz önünde bulundurulmuştur (Ünver, Bümen ve Başbay, 2010). Son aşamada ise elde edilen bulgular, ilgili literatür doğrultusunda değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde yapılan içerik analizi sonucunda elde edilen bulgular sunulmuştur. Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla elde edilen katılımcı görüşleri içerik analizine tabi tutulmuş ve bu analiz sonucunda 3 tema ve bu temalara ilişkin kodlar belirlenmiştir. Ulaşılan temalar ChatGPT kullanımı, ChatGPT'nin derslerde kullanımı, ChatGPT'nin eğitimde kullanımında endişeler ve çözüm önerileridir. Analiz sürecinde katılımcıların verdikleri bazı cevapların birden fazla kod ile ilişkili olması sebebiyle bulgular bölümünde verilen frekans sayıları ile katılımcı sayıları değişiklik göstermektedir.

ChatGPT Kullanımı

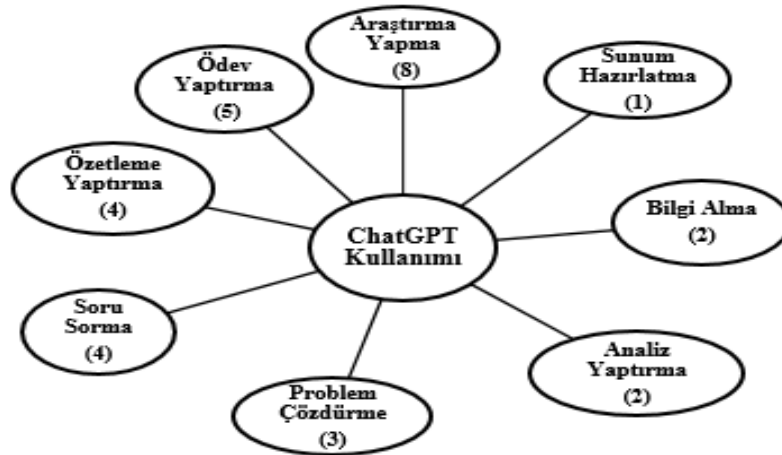
İlk olarak öğretmen adaylarının ChatGPT hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları incelenmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının tamamının ChatGPT'nin ne olduğuna dair bilgileri

bulunmaktadır ve ChatGPT'yi kullanmaktadırlar. Öğretmen adayları genel olarak ChatGPT'yi bir yapay zekâ modeli olarak tanımlamışlardır. İki öğretmen adayı ise sorulara cevap veren yeni bir platform şeklinde ifade etmişlerdir.

Öğretmen adaylarının görüşleri; “Sorularımızı net bir şekilde sorduğumuzda cevap alabileceğimiz yeni bir program” [Ö3], “Bir yapay zekâ uygulamasıdır. Neredeyse bütün alanlarda insanlara yardımcı oluyor. Kişiyi tanıyor ve zamanla onun isteyeceği şekilde cevap veriyor” [Ö9], “Metin tabanlı bir yapay zekâ uygulaması olduğunu biliyorum yani yazılı bir şekilde soru sorup cevap alabildiğimiz” [Ö13] şeklindedir.

Şekil 1

ChatGPT Kullanımına İlişkin Görüşler



ChatGPT kullanımı teması incelendiğinde, öğretmen adaylarının araştırma yapma, ödev yaptırma, özetleme yaptırma, soru sorma, problem çözdürme, analiz yaptırma, bilgi alma ve sunum hazırlatma gibi konularda ChatGPT'yi kullandıkları belirlenmiştir. Cevaplar detaylı incelendiğinde öğretmen adayları genel olarak araştırma yapma konusunda kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu bağlamda görüşler incelendiğinde; “Birçok araştırma yaparken ve bazı bilgileri öğrenme hususunda kullanıyorum” [Ö1], “Araştırma yapmak istediğimde kullanıyorum. Hangi kaynaklardan yararlanmam gerektiğini sorarak bilgi alıyorum” [Ö11] şeklinde ifade edilmiştir. Öğretmen adayları ödevlerini yaptırmak için de kullandıklarını ifade etmişlerdir. “Ödevlerimi ona yaptırıyorum” [Ö3], “Ödev yaparken kullanıyorum” [Ö7]. Bunların yanı sıra günlük hayattan soru sorma, problem çözdürme, farklı konularda bilgi alma, özetleme yaptırma, sunum hazırlatma, analiz yaptırma gibi konularda öğretmen adayları ChatGPT'yi kullanmaktadırlar. “Soru soruyorum, problem çözdürmek ve farklı konularda bilgi almak için kullanıyorum” [Ö8], “Genelde uzun dokümanların kısa özetini çıkartmak için ve sunum hazırlarken kullanıyorum” [Ö9], Birkaç tane makale atıp analiz etmesini diğer makaleler ile aralarındaki farklılıklarını çıkarmasını da istedim” [Ö11] şeklinde ChatGPT kullanımı ile ilgili görüşler mevcuttur.

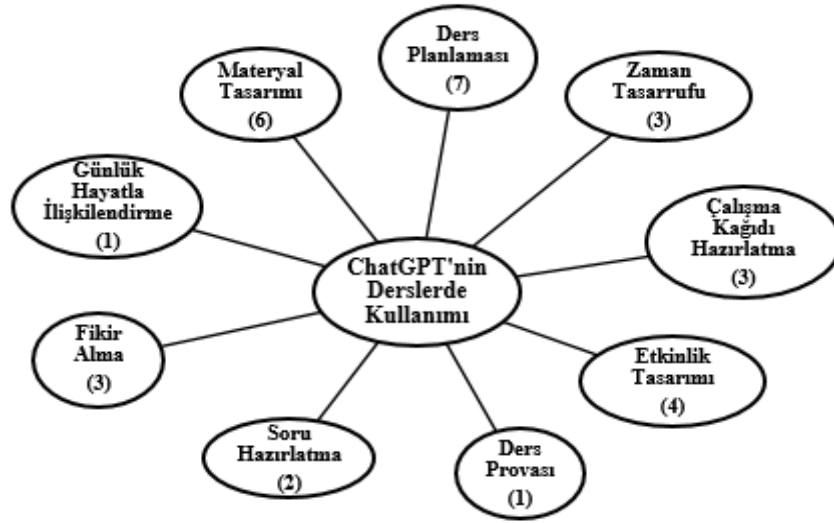
Bu görüşlerden hareketle ChatGPT'nin öğretmen adaylarının hayatlarında yer edindiği gerek ders anlamında gerekse günlük hayatta kullandıkları görülmektedir.

ChatGPT'nin Derslerde Kullanımı

ChatGPT'nin matematik derslerinde kullanımına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri incelenmiştir. Öğretmen adayları; ders planlanması, materyal tasarımı, günlük hayatla ilişkilendirme, fikir alma, soru hazırlatma, dersin provası, etkinlik tasarımı, çalışma kâğıdı hazırlatma ve zaman tasarrufu konularında ChatGPT'nin kullanılabileceğini düşünmektedirler.

Şekil 2

ChatGPT'nin Derslerde Kullanımına İlişkin Görüşler



Öğretmen adayları genel olarak ChatGPT'nin derslerin planlanması ve somut materyal tasarımı noktasında kullanılabileceğini düşünmektedirler. Ancak hem planlama hem de materyal tasarımı konusunda ChatGPT'nin doğrudan değil yardımcı olarak kullanılması gerektiğini düşünmektedirler. “Ders planı ChatGPT kullanılarak yapılabilir. Ancak direkt kullanımdan ziyade yardım alınarak kullanılabilir” [Ö12], “Planlamada orijinal fikirleri olabiliyor fakat yine de üzerinden geçilmesi ve olduğu gibi alınmaması gerekiyor. Matematik dersindeki süreci nasıl ilerletebileceğimizi hangi yöntemi nasıl kullanabileceğimizi sınıfın düzeyine hatta daha özele inerek öğrenci durumlarına, onların zevklerine göre de düzenlemesini isteyebiliriz. Fikirleri benim için önemli oluyor çünkü aklıma gelmeyen ama güzel bir noktayı yakalayabiliyor” [Ö11] şeklinde görüşler mevcuttur. Somut materyal tasarımı noktasında; “Materyal tasarım aşamalarında orijinal ve spesifik tarzda nasıl tasarlanabileceği hakkında bu uygulamadan yardım alınabilir” [Ö5], “Bence materyal tasarımında fikir almada kullanılabilir. Dizaynın tamamı yapay zekâ tarafından yapılmamalıdır. Human design dediğimiz, insanların kullanacağı akılda tutularak yapılan tasarımlar daha önemlidir” [Ö6] şeklinde görüşler mevcuttur. Öğretmen adaylarının yapay zekânın derslerde kullanımı konusunda doğrudan değil yardımcı olarak kullanmayı düşündükleri ve bu kapsamda bilinçli oldukları söylenebilir.

Öğretmen adayları fikir alma, soru hazırlatma, etkinlik tasarımı, çalışma kâğıdı hazırlatma, zaman tasarrufu ve günlük hayatla ilişkilendirme konularında ChatGPT'nin kullanılabileceğini düşünmektedirler. “Bence derslerle ilgili aklımıza takılan birçok konuda fikir almak için kullanılabilir. Dersi etkili hale getirmek ya da işin işinden çıkamadığımız, öğrenciye nasıl cevap vereceğimiz vb. birçok konuda bize fikir verebilir” [Ö4]” şeklinde fikir alma amacıyla kullanmayı planlayan üç öğretmen adayı mevcuttur. Öğretmen adaylarının yarıya yakını “Bir konuya başlarken öğrencilerin konuyu kolay anlayabilmeleri için sorular yazdırılabilir veya daha ileri düzey içinde sorular yazabilir yani derste veya öncesinde ona sorular hazırlatılabilir” [Ö13], “ChatGPT'nin ücretli versiyonunda kendi dosyalarınızı yükleyebileceğiniz bir kısım var. Buraya dersle ilgili kitapları yüklediğimizde konuyla ilgili etkinlik ve testleri kitaptan seçip çalışma kâğıdı oluşturmanızda yardımcı olabiliyor. Ya da sınıfta konuyu öğrenciye keşfettirecek bir etkinlik yaptıracağınızda bu etkinliğe benzer etkinlikler hakkında fikir verebiliyor” [Ö8], “Farklı etkinlikler ve oyun örnekleri sunabilir. Aynı zamanda derslerde hızlı ve pratik kullanımı ile vakit kaybını önler” [Ö1] şeklinde ifade ettikleri görüşleriyle etkinlik, oyun, soru ve çalışma kâğıtları hazırlatma konusunda kullanmayı planlamaktadırlar. Ayrıca zaman tasarrufu

sağladığını belirten görüşler mevcuttur. Bir öğretmen adayı ise “Derslerin günlük hayatla ilişkilendirilmesi kısmında kullanacağımı düşünüyorum. Mesela köklü sayıların günlük hayatta nerelerde kullanıldığı sorulduğunda hemen örneklerle cevap veriyor” [Ö2] şeklinde ilişkilendirme amacıyla kullanacağını ifade etmiştir.

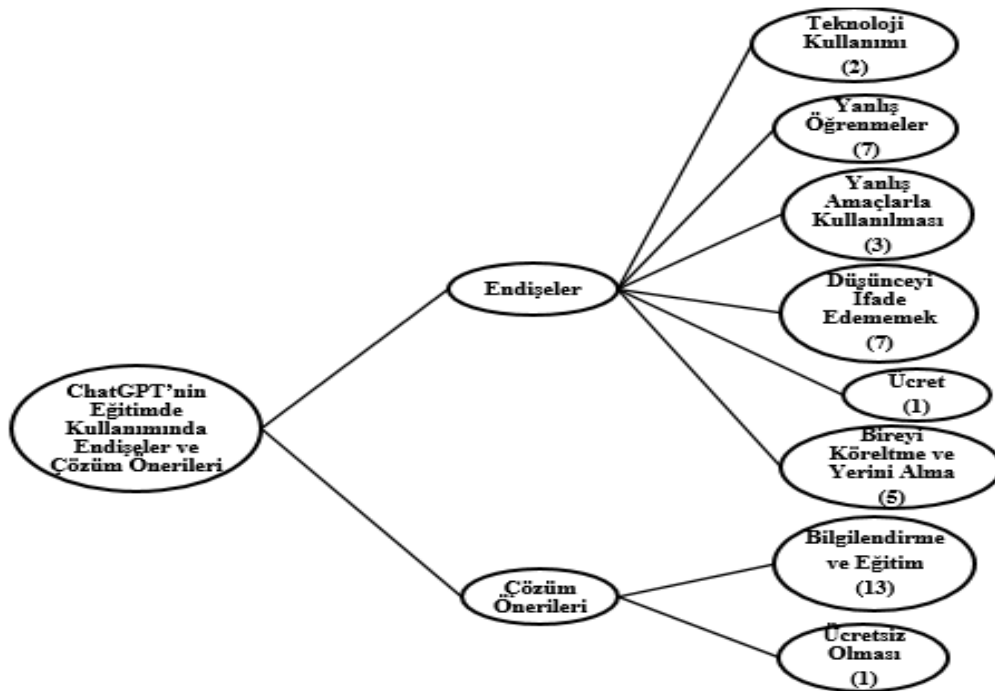
ChatGPT'nin derslerde kullanımında bir öğretmen adayı “Konuşmaya güzel başladığımız ve onu tam ve güzel şekilde yönlendirdiğimiz taktirde aslında dersin provasını da yapabiliriz. Öğrenci olduğunu ve sorulara öğrenci gibi cevap vermesini isteyerek dersimizi gerçek sınıfımıza taşımadan öğrencilerin ne gibi sorunlar yaşayacağını saptayabilir ve ona göre soru ve etkinliklerimizi düzenleyebiliriz ve verimli bir ders olur” [Ö11] ifadesi ile farklı olarak dersin provasının ChatGPT ile yapılarak dersin veriminin arttırılabileceğini düşünmektedir.

ChatGPT'nin Eğitimde Kullanımında Endişeler ve Çözüm Önerileri

Öğretmen adayları ChatGPT'nin eğitimde kullanımı konusunda bazı endişelere sahiptirler. Bu endişeler, öğretmenlerin teknoloji kullanımı noktasındaki eksiklikleri, yanlış öğrenmelere sebep olması, yanlış amaçlarla kullanılması, düşüncelerin ChatGPT'ye doğru bir şekilde aktarılamaması, ChatGPT'nin bazı sürümlerinin ücretli olması, zamanla bireyi köreltmesi ve öğretmenin yerini alması şeklindedir. Öğretmen adaylarının tamamı bu endişelere çözüm önerisi olarak konu ile ilgili öğretmenlerin doğru şekilde bilgilendirilmesi ve gerekli eğitimlerin verilmesini sunmaktadırlar. Ayrıca öğretmenlere ücretsiz bir şekilde sunulması da önerilmektedir.

Şekil 3

ChatGPT'nin Eğitimde Kullanımında Endişeler ve Çözüm Önerilerine İlişkin Görüşler



Öğretmen adaylarının çoğunluğu ChatGPT'nin bazı durumlarda yanlış, hatalı ya da eksik cevaplar verdiğini, matematiksel problem çözümlerinde hatalı cevaplar verdiğini ifade etmişlerdir. ChatGPT tarafından verilen cevapların ya da bilgilerin doğruluğunun teyit edilmeden kabul edilip öğrencilere sunulmasının veya öğrencilerin doğrudan oradan bilgi sahibi olmasının yanlış öğrenmelere sebep olabileceği öğretmen adaylarını endişelendirmektedir. Öğretmen adaylarının bu konuda görüşleri;

“ChatGPT nin bazen yanlış cevaplar verdiği biliniyor. Bu sebeple öğrenciler araştırdıkları bir bilgiyi yanlış öğrenebilirler. Öğretmenler de bu yanlış anlaşılmayı fark edemeyebilir veya bu durumu düzeltemeyebilir” [Ö8], “Bazen hatalı sonuçlar verebiliyor özellikle sayısal alanlarda ve matematik açısından aşırı güvenilir değil ve de öğrenci ve öğretmen tamamıyla o programa güvenip yanlış bir şeyi doğru zannederler” [Ö5] şeklindedir. Bu konuda öğretmen adayları ChatGPT’den elde edilen bilgilerin tekrar kontrol ve analiz edilmesi gerektiği konusunda hemfikirlerdir. Öğretmen adaylarının çoğunluğu tarafından ifade edilen bir başka durum ChatGPT’ye düşünceyi ve istenileni doğru bir şekilde aktaramamak ve amaç doğrultusunda uygun soruların sorulamamasıdır. Bu konuda “Prompt’ların düzgün kurulmaması durumunda istenilen cevaba ulaşamaz” [Ö6], “ChatGPT’ye aklımızdaki şeyi anlatmak zor olabiliyor. En ince detayına kadar anlatılırsa daha etkili cevaplar verebilmektedir. Bu durumu metne dökmek öğretmenler için zorlayıcı olabilir” [Ö11] şeklinde görüşler mevcuttur. Aynı zamanda soru sorarken de dikkatli olunması gerektiği “ChatGPT’ye istenilen bilginin sorusunu sormak konusunda sıkıntı vardır. ChatGPT hem soru kalitesine göre bir cevap veriyor hem de bir soru doğru bir biçimde sorulmadığında yanlış anlayıp başka bir cevap verebiliyor” [Ö13] şeklinde ifade edilmiştir. ChatGPT’nin amaçlarının tam olarak bilinmeden kullanılması ve yanlış amaçlarla kullanılması da dile getirilen bir başka endişedir. Bu konuda düşünceler “Kullanım amaçlarını tam bilmeyen öğretmen de öğrenci de verimli kullanamayabilir. Ayrıca tamamen hazırcılık tembellik amacıyla kullanılması da en büyük sıkıntı olabilir” [Ö10] şeklinde ifade edilmiştir. İki öğretmen adayı öğretmenlerin teknoloji kullanımındaki eksikliklerinden dolayı ChatGPT’nin kullanımında zorlanabileceklerini ifade etmişlerdir. “Genel olarak öğretmenler teknoloji açısından gelişmemiş oldukları için kullanırken zorlanabilirler” [Ö2] şeklinde düşüncelerini ifade etmişlerdir. Bir öğretmen adayı ise gelişmiş sürümünün ücretli olmasının öğretmenler açısından sıkıntı olduğunu ifade etmiştir. Beş öğretmen adayı ChatGPT’yi eğitim açısından faydalı görmelerine rağmen bireylerin özgünlüğünü, yaratıcılığını ve gelişimini köreltebileceğinden endişelenmektedirler. “Çok faydalı ama zamanla bazı insanlar için tembelleştirerek özgünlüğü yaratıcılığı kısıtlar ve öğretimin de bireyin de kalitesini düşürür” [Ö4], “ChatGPT’nin sıkıntılı olacağı kısım bence insanları kolayla itip düşünme kabiliyetlerini köreltmesi olabilir” [Ö10] şeklinde endişeler dile getirilmiştir. Bu endişelere sahip bir öğretmen adayı da daha ileri düzeyde bir endişesini “Öğretmenlerin işlerini elinden alacak noktaya gelebilmesinden korkuyorum” [Ö12] şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarının tamamı, ifade ettikleri endişelere çözüm olarak; yapay zekâ ve ChatGPT’nin eğitimde kullanımı konusunda hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin doğru şekilde bilgilendirilmesi ile öğretmenlere gerekli hizmet içi eğitimlerin verilmesini önermişlerdir. Öğretmen adayları bu eğitimlerde ChatGPT’nin amaçları ve doğru kullanımı konusunu vurgulamışlardır. *“Öğretmen ve öğrenciler için ChatGPT’yi tanıtan bir çeşit bilgilendirme programları yapılabilir. Bu toplantılarda ChatGPT öğretmen ve öğrencilere doğru bir şekilde uygulamalı olarak kullandırılabilir” [Ö6], “Öğretmenlere yapay zekâya yönelik hizmetiçi eğitimlerin verilmesi ve amaçlarının, nasıl kullanılacağıının öğretilmesi bu sorunlara yönelik bir çözüm olabilir” [Ö11] şeklinde görüşler mevcuttur. Aynı zamanda bu eğitimlerde ChatGPT tarafından verilen bilgilerin sorgusuz kabul edilmemesi gerekliliğinin vurgulanmasını da belirtmişlerdir. Bu konuda görüşler; “Verilen sonuçlara tamamen güvenip öğretmen ve öğrencinin araştırmayı bırakmamaları gerekiyor” [Ö5] şeklinde ifade edilmiştir. Bir öğretmen adayı da ChatGPT’nin tüm sürümlerinin öğretmenlere ücretsiz bir şekilde sunulmasını önermiştir. “ChatGPT eğitimlerinin artırılması ve öğretmenlere ücretsiz sunulması faydalı olacaktır” [Ö7].*

Bulgular, öğretmen adaylarının ChatGPT’nin potansiyel faydalarını fark ettiklerini ancak teknolojinin etkili ve etik kullanımı için kapsamlı eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarının gerekliliğine vurgu yaptıklarını ortaya koymaktadır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, yapay zekâ tabanlı bir sohbet robotu olan ChatGPT'nin eğitimde kullanımına yönelik matematik öğretmen adaylarının görüşleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının tamamının ChatGPT hakkında bilgi sahibi olduğu ve aktif olarak kullandığı görülmüştür. Katılımcılar genel olarak ChatGPT'yi bir yapay zekâ modeli olarak tanımlamışlar, bazıları ise onu soru-cevap platformu şeklinde ifade etmişlerdir. Bu durum, teknolojik gelişmelere hızla adapte olan öğretmen adaylarının, dijital araçları tanıma ve kullanma konusunda farkındalık düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Öğretmen adayları, ChatGPT'yi yalnızca akademik bağlamda değil, günlük yaşamlarında da çeşitli amaçlarla kullanmaktadırlar. Özellikle araştırma yapma, ödev hazırlama ve bilgi edinme gibi bilişsel etkinliklerde başvurdukları anlaşılmaktadır. Bunun yanında özetleme, problem çözme, sunum hazırlama ve analiz yaptırma gibi daha spesifik görevlerde de faydalandıkları görülmektedir. ChatGPT gibi yapay zekâ tabanlı sohbet robotları, öğrencilerin zorlayıcı kavramları daha iyi kavrayabilmeleri adına sorulara yanıt vererek ve anlaşılır açıklamalar sunarak ödev süreçlerinde destekleyici bir araç işlevi görebilir (Huh, 2023). Bu tür kullanım biçimleri, öğretmen adaylarının ChatGPT'yi sadece bilgi almak için değil, aynı zamanda öğrenme sürecini yapılandırmak ve desteklemek amacıyla aktif biçimde kullandıklarını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla bulgular öğretmen adaylarının ChatGPT'yi sadece pasif bir bilgi kaynağı olarak değil, aynı zamanda üretken süreçlerde destekleyici bir araç olarak gördüklerini göstermektedir.

ChatGPT'nin matematik derslerindeki potansiyel kullanımına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri, teknolojiye dayalı öğretim tasarımlarına açık olduklarını göstermektedir. Ders planlanması, materyal tasarımı, fikir alma, soru hazırlama, etkinlik tasarımı, çalışma kâğıdı hazırlama, zaman tasarrufu, günlük hayatla ilişkilendirme ve ders provası gibi birçok öğretimsel alanda ChatGPT'den yararlanabileceklerini ifade etmişlerdir. AlBadarin ve diğerlerinin (2023) eğitimde ChatGPT kullanımı üzerine yaptıkları sistematik literatür taramasında da öğrenci ve öğretmenlerin ChatGPT'yi benzer amaçlarla kullandıkları görülmüştür. ChatGPT'nin zaman tasarrufu noktasında derslerde kullanılabileceği bulgusu Su ve Yang (2023), Bozkurt vd. (2023) ve Taktak'ın (2024) araştırmalarında da ulaşılan sonuçlar arasındadır. Dolayısıyla öğretmen adaylarının derslerde ChatGPT kullanımı konusundaki görüşleri literatür ile uyumludur. Üretken yapay zekâ uygulamaları, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına ve stillerine uygun, etkileşim temelli ve dikkat çekici öğrenme deneyimleri sunabilmektedir (Li vd., 2023). Bu doğrultuda, dersin provasını yapmak amacıyla ChatGPT'yi kullanmayı düşünen öğretmen adayı da bu teknolojiyi öğretim sürecine hazırlanırken bir rehber ve destekleyici araç olarak değerlendirmektedir. Öğretmen adayı dersin provasının ChatGPT ile yapılarak dersin veriminin artırılabilirliğini düşünmektedir. Atlas (2023) da uygulamalı eğitim alanlarında gerçek hayat senaryolarını simüle etmek için ChatGPT'nin kullanılabileceğini ifade etmektedir. Öğretmen adayları genel olarak ChatGPT'nin derslerin planlanması ve somut materyal tasarımı noktasında kullanılabileceğini düşünmektedirler. Chen ve arkadaşları (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ChatGPT'nin öğrencilere bireyselleştirilmiş matematik eğitimi sunma potansiyeline sahip olduğu ve bunun öğrenme çıktıları üzerinde olumlu etkiler yaratabileceği ortaya konmuştur. Araştırma bulguları, ChatGPT'nin öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını dikkate alarak açıklamalar üretebildiğini ve bu açıklamaların öğrencilerin bilişsel seviyelerine uyum sağlayabildiğini göstermektedir. Bu nedenle, öğretmen adaylarının ChatGPT'yi ders planlama ve materyal geliştirme süreçlerinde destekleyici bir araç olarak görmeleri, bu teknolojinin öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına uygun şekilde kullanılabileceğini gösteren araştırmalarla örtüşmektedir. Öğretmen adayları hem planlama hem de materyal tasarımı konusunda ChatGPT'nin doğrudan değil yardımcı olarak kullanılması gerektiğini düşünmektedirler. ChatGPT, öğretmenlerin daha verimli ve etkili ders planları yapmalarına yardımcı olabilirken, öğretmenlerin yaratıcılığını ve uzmanlığını destekleyen bir araç olarak işlev görür. Önemli olan, bu teknolojiyi öğretmenlerin profesyonel deneyimleriyle bütünleştirerek en iyi sonuçları elde

etmektedir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının bu kapsamda bilinçli oldukları söylenebilir.

Öğretmen adayları tarafından ChatGPT'nin kullanımına ilişkin çeşitli endişeler de dile getirilmiştir. ChatGPT gibi başta eğitim olmak üzere her alanda kullanılabilecek bir uygulamanın aşılması gereken zorlukları da mevcuttur (Murtezaoglu ve Birol, 2025). Öğretmen adaylarının çoğunluğu ChatGPT'nin bazı durumlarda yanlış, hatalı ya da eksik cevaplar verdiğini, matematiksel problem çözümlerinde hatalı cevaplar verdiğini ifade etmişlerdir. Farklı araştırmalarda da (Su ve Yang, 2023; Taktak, 2024, Uçar, 2023) ChatGPT'nin bilgileri bağlamından kopuk, hatalı olarak sunduğu ve yanlış yönlendirmeler yapabildiği belirtilmektedir. ChatGPT, doğal dil işleme teknolojisine dayalı olarak geliştirilmiş bir araç olmasına karşın, bilgi doğruluğu ve kaynak belirtme konularında zaman zaman yetersiz kalmakta; hatta bazı durumlarda hatalı ya da birbiriyle çelişen içerikler üretebilmektedir (Humble ve Mozellius, 2022). Frieder vd. (2023) ChatGPT'nin matematiksel becerilerin çeşitli boyutlarını ölçen görevlerdeki performansını incelemiş ve modelin henüz istikrarlı biçimde güvenilir hesaplamalar ya da güçlü gerekçelendirmeler sunma yeterliliğine ulaşmadığını ifade etmişlerdir. ChatGPT tarafından verilen cevapların ya da bilgilerin doğruluğunun teyit edilmeden kabul edilip öğrencilere sunulmasının veya öğrencilerin doğrudan oradan bilgi sahibi olmasının yanlış öğrenmelere sebep olabileceği öğretmen adaylarını endişelendirmektedir. Bu endişeler, öğretmen adaylarının teknolojik araçların pedagojik sorumluluk gerektiren yönlerini fark ettiklerini göstermektedir. Özellikle matematik gibi doğruluk ve kesinlik gerektiren bir alanda yapay zekâ araçlarının hata payına dikkat çekilmesi, adayların konuya eleştirel bir perspektiften yaklaştığını ortaya koymaktadır. Öğretmen adayları ChatGPT'den elde edilen bilgilerin tekrar kontrol ve analiz edilmesi gerektiği konusunda hemfikirdirler. Öğretmen adaylarının çoğunluğu tarafından ifade edilen bir başka durum ChatGPT'ye düşüncüyü ve istenileni doğru bir şekilde aktaramamak ve amaç doğrultusunda uygun soruların sorulamamasıdır. Bu durum, yapay zekânın potansiyelinden tam anlamıyla faydalanmayı engellemekte ve kullanıcının deneyimini sınırlamaktadır. ChatGPT'nin amaçlarının tam olarak bilinmeden kullanılması ve yanlış amaçlarla kullanılması da dile getirilen bir başka endişedir. Bu durum, yapay zekâ araçlarının etkin ve etik kullanımının sağlanabilmesi için kullanıcıların bilinçlendirilmesinin ve doğru yönlendirilmesinin ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır. ChatGPT'nin gelişmiş sürümünün ücretli olmasının öğretmenler açısından sıkıntı olduğunu ifade eden bir görüşte mevcuttur. Ücretli sürümlerin yaygınlaşması, yapay zekâ teknolojilerinden faydalanma fırsatlarını azaltarak eğitimde fırsat eşitliği sağlanmasını zorlaştırabilir. Öğretmenlerin teknoloji kullanımındaki eksikliklerinden dolayı ChatGPT'nin kullanımında zorlanabilecekleri de ifade edilmiştir. ChatGPT gibi yenilikçi teknolojileri etkili bir şekilde kullanamayan öğretmenlerin, bu araçların sunduğu imkânlardan faydalanamaması, mesleki gelişim süreçlerinde onları dezavantajlı bir konuma getirebilir (Iqbal vd., 2022). Ayrıca öğretmen adayları ChatGPT'yi eğitim açısından faydalı görmelerine rağmen bireylerin özgünlüğünü, yaratıcılığını ve gelişimini köreltebileceğinden endişelenmektedirler. Literatürde ChatGPT'nin öğrencilerde tembelliği teşvik ederek, onların kendi araştırmalarını yapma ve özgün çözümler üretme çabalarını azaltabileceği yönünde görüşler bulunmaktadır (Kasneci vd., 2023). Ayrıca öğrencilerin ChatGPT'ye aşırı derecede bağımlı hale gelmesi ve kendi düşüncelerini geliştirmek yerine yalnızca bu araca güvenmeleri ve bu durumun da öğrenme kalitesinde önemli bir düşüşe neden olabileceği endişesi dile getirilmektedir (Iqbal vd., 2022). Eğitim alanında bazı uzmanlar ChatGPT'nin uygunsuz kullanımının özgünlükten ve eleştirel düşünceden uzaklaşmaya yol açabileceğini ifade etmektedirler (Tlili vd., 2023). Bir öğretmen adayı, ChatGPT'nin zamanla öğretmenlerin yerini alabileceği yönünde bir endişe dile getirmiştir. Fayad (2024), geçmişte yalnızca insanlar tarafından yapılabileceği düşünülen pek çok görevin yapay zekâ tarafından daha kısa sürede gerçekleştirilmeye başlamasının, çeşitli alanlarda insanın yerini alma korkusunu beraberinde getirdiğini ifade etmektedir. Bu durum, bazı öğretmen adaylarının yapay zekâyı yalnızca destekleyici değil, aynı zamanda mesleki tehdit potansiyeli taşıyan bir unsur olarak algıladıklarını ortaya koymaktadır. Öte yandan, Atlas (2023), ChatGPT ve

benzeri dil modellerinin öğretme ve öğrenme süreçlerine katkı sağlayan gelişmiş dijital araçlar olsa da öğretmenlerin sahip olduğu özgün pedagojik becerilerin yerini tutamayacağını vurgulamaktadır. Mhlanga (2023) da benzer şekilde, yapay zekâ sistemlerinin duygusal zekâ, empati ve insan ilişkileri gibi eğitimin temelini oluşturan insani becerilerden yoksun olduğunu belirtmekte ve bu nedenle öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını anlamada yetersiz kalabileceğine dikkat çekmektedir. Dolayısıyla, yapay zekânın potansiyeli ne kadar yüksek olursa olsun, öğretmenlerin rolü pedagojik etkililik, sosyal bağ ve duygusal destek açısından vazgeçilmez bir konumda kalmaktadır.

Öğretmen adaylarının tamamı, ifade ettikleri endişelere çözüm olarak; yapay zekâ ve ChatGPT'nin eğitimde kullanımı konusunda hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin bilinçlendirilmesini ve hizmet içi eğitimlerin verilmesini önermişlerdir. Öğretmen adayları bu eğitimlerde ChatGPT'nin amaçları ve doğru kullanımı konusunu vurgulamışlardır. Aynı zamanda bu eğitimlerde ChatGPT'nin sınırlarının iyi anlaşılması ve ChatGPT tarafından verilen bilgilerin sorgusuz kabul edilmemesi gerekliliğinin vurgulanmasını da belirtmişlerdir. Benzer şekilde, literatürde de (Aktay vd., 2023; Taktak, 2024) yapay zekâ uygulamalarının eğitimde etkili biçimde kullanılabilmesi için eğitim programları ve hizmet içi eğitimlere ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir. Ek olarak ChatGPT'nin tüm sürümlerinin öğretmenlere ücretsiz bir şekilde sunulması da önerilmiştir. Öğretmen adaylarının önerileri incelendiğinde bu teknolojinin daha etkili ve etik biçimde kullanılmasına katkı sunabilecek niteliktedir. Bu durum, öğretmen adaylarının yalnızca eleştirmekle kalmadığını, aynı zamanda çözüm üretme becerilerine sahip olduklarını da göstermektedir.

Sonuç olarak, araştırma bulguları öğretmen adaylarının ChatGPT'yi tanıdıklarını, çeşitli alanlarda aktif olarak kullandıklarını ve eğitim sürecine entegrasyonu konusunda olumlu bir tutuma sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Ancak bu olumlu tutumun, bazı endişeler de içerdiği görülmektedir. Bu bağlamda, öğretmen eğitimi programlarında yapay zekâ okuryazarlığına yönelik içeriklerin geliştirilmesi, adayların bu araçları pedagojik yeterlilik çerçevesinde daha bilinçli kullanmalarına katkı sağlayacaktır. Araştırma sonuçlarına dayalı olarak aşağıdaki öneriler getirilmiştir.

Eğitim Politikası ve Erişim

- Öğretmenlerin teknolojiye eşit erişimini sağlamak adına, tüm ChatGPT sürümlerinin eğitimciler için ücretsiz ve erişilebilir olması teşvik edilebilir.

Öğretmen Eğitimi ve Mesleki Gelişim

- Yapay zekâ ve ChatGPT'nin eğitimde etkili ve bilinçli kullanımını sağlamak için öğretmenlere yönelik kapsamlı ve düzenli hizmet içi eğitim programları düzenlenebilir.
- Öğretmenlerin dijital yeterliliklerinin artırılması için teknoloji kullanımı ile ilgili beceri geliştirme atölyeleri ve destek programları düzenlenebilir.
- ChatGPT'den verimli sonuç alınabilmesi ve doğru amaçlarla kullanımına yönelik rehberlik materyalleri hazırlanabilir.

Etik ve Bilinçli Kullanım

- ChatGPT ve benzeri yapay zekâ araçlarının yanlış bilgi üretme ve kötüye kullanım risklerine karşı öğretmenler ve öğrenciler bilinçlendirilebilir.
- Hem öğrenciler hem de öğretmenler yapay zekâ teknolojilerinin avantajları, sınırlılıkları ve etik kullanımı konusunda bilgilendirilerek; doğru ve sorumlu kullanıma yönelik farkındalık artırılabilir.

Gelecek Araştırmalar

- Literatür taraması sonucunda, ChatGPT'nin ders bazında kullanımını ele alan çalışmaların yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Bu araştırma, matematik öğretmen adaylarının görüşlerine odaklanarak bu boşluğu kısmen doldurmayı amaçlamaktadır. Ancak, farklı disiplinlerde görev yapan öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ve akademisyenlerin görüşlerini kapsayan çalışmaların artırılması gerekmektedir. Zira bu paydaşların doğrudan deneyim ve gözlemlerine dayalı değerlendirmeleri, yapay zekâ uygulamalarının öğretim sürecine entegrasyonuna dair daha kapsamlı bilgi sunma potansiyeline sahiptir. Bu tür araştırmaların çoğalması, ChatGPT gibi araçların pedagojik açıdan nasıl, ne zaman ve ne şekilde kullanılabileceğine ilişkin uygulamaya dönük yol haritalarının oluşturulmasına da önemli katkılar sağlayacaktır.

Bu çalışma, 13 matematik öğretmen adayından oluşan sınırlı bir örneklemle yürütülmüştür ve yalnızca matematik öğretmen adaylarının ChatGPT'nin eğitimde kullanımı konusundaki yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorulara verdikleri yanıtlarla sınırlıdır. Bu nedenle, farklı ders alanlarındaki öğretmen adayları, görev yapan öğretmenler ve akademisyenlerin perspektiflerini içermemektedir. Ayrıca, araştırma belirli bir coğrafi ve kültürel ortamda gerçekleştirilmiş olup, bulguların genellenebilirliği kısıtlı olabilir. Araştırma sürecinde, katılımcılar, araştırmacı ve uygulama ortamı kaynaklı kontrol dışı etmenlerin düşük düzeyde de olsa sonuçları etkileyebileceği kabul edilmektedir. İleride yapılacak çalışmaların, farklı disiplinler, çeşitli eğitim kademeleri ve farklı bölgelerden katılımcıları içerecek şekilde genişletilmesi, konunun daha kapsamlı anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Acknowledgment

Bu araştırma 5-7 Eylül 2024 tarihlerinde Konya'da gerçekleştirilen "IV. Uluslararası Projeden Uygulamaya Eğitim Sempozyumu"nda (UPUES 2024) sunulan sözlü bildirinin genişletilmiş halidir.

Ethical approval

Araştırma, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun 16.05.2025 tarihli ve 2025/450 sayılı kararı ile uygun bulunmuştur.

Conflict of Interest

Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

REFERANSLAR

- Adıgüzel, T., Kaya, M. H., & Cansu, F. K. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep429. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13152>
- Aktay, S., Gök, S., & Uzunoğlu, D. (2023). ChatGPT in education. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 7(2), 378-406.
- AlBadarin, Y., Tukiainen, M., Saqr, M., & Pope, N. (2023). A systematic literature review of empirical research on ChatGPT in education. *SSRN*, 1-23. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4562771>
- Aljanabi, M. (2023). ChatGPT: Future directions and open possibilities. *Mesopotamian Journal of Cybersecurity*, 16-17. <https://doi.org/10.58496/MJCS/2023/003>
- Atlas, S. (2023). ChatGPT for higher education and professional development: A guide to conversational AI. <https://doi.org/10.1080/10872981.2023.2181052>
- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52- 62.
- Bishop, L. (2023). A computer wrote this paper: What chatgpt means for education, research, and writing. Erişim Adresi: <https://scholarworks.iupui.edu/bitstream/handle/1805/33484/Bishop2023AComptuter.pdf?sequ>
- Borji, A. (2023). A categorical archive of chatgpt failures. *arXiv preprint arXiv2302.03494*.
- Bozkurt, A., Xiao, J., Lambert, S., Pazurek, A., Crompton, H., Koseoglu, S., ... & Jandrić, P. (2023). Speculative futures on ChatGPT and generative artificial intelligence (AI): A collective reflection from the educational landscape. *Asian Journal of Distance Education*, 18(1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7636568>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chen, Y., Chen, Y., & Heffernan, N. (2020). Personalized math tutoring with a conversational agent. *arXiv preprint arXiv:2012.12121*, 21-49.
- Chinonso, O. E., Theresa, A. M., & Aduke, T. C. (2023). ChatGPT for teaching, learning, and research: Prospects and challenges. *Glob Academic Journal of Humanities Social Sciences*, 5(2), 33-40.
- Cunningham-Nelson, S., Boles, W., Trouton, L., & Margerison, E. (2019). *A review of chatbots in education: Practical steps forward*. 30th annual conference for the Australasian association for engineering education.
- D'Mello, S., Craig, S., Witherspoon, A., & Graesser, A. (2014). Affective and learning-related dynamics during interactions with an intelligent tutoring system. *International Journal of Human-Computer Studies*, 72(6), 415-435.
- Fayad, A. (2024). Development and future scope of AI in the workplace. *American International Journal of Business Management (AIJBM)*, 11-20.
- Frieder, S., Pinchett, L., Griffiths, R., Salvatori, T., Lukasiewicz, T., Petersen, P., Chevalier, A., & Berner, J. (2023). Mathematical capabilities of ChatGPT. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv>.

2301.13867

- Hill, J., Ford, W. R., & Farreras, I. G. (2015). Real conversations with artificial intelligence: A comparison between human–human online conversations and human–chatbot conversations. *Computers in Human Behavior*, 49, 245-250.
- Huh, S. (2023). Are ChatGPT's knowledge and interpretation ability comparable to those of medical students in Korea for taking a parasitology examination? A descriptive study. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 20, 1. <https://doi.org/10.3352%2Fjeehp.2023.20.1>
- Humble, N., & Mozeliuss, P. (2022). The threat, hype, and promise of artificial intelligence in education. *Discover Artificial Intelligence*, 2(22), 1-13.
- Iqbal, N., Ahmed, H., & Azhar, K. A. (2022). Exploring teachers' attitudes towards using ChatGPT. *Global Journal for Management and Administrative Sciences*, 3(4), 97–111. <https://doi.org/10.46568/gjmas.v3i4.163>
- Karabıyık, Ü. (2024). Matematik eğitiminde yenilikçi bir yaklaşım: ChatGPT'nin rolü. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 26-46. <https://doi.org/10.29065/usakead.1393487>
- Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., ... & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Li, L., Ma, Z., Fan, L., Lee, S., Yu, H., & Hemphill, L. (2023). ChatGPT in education: A discourse analysis of worries and concerns on social media. *Education and Information Technologies*, 1-34.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE.
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410. <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (Çev. Ed. S. Turan). Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Mhlanga, D. (2023). Open AI in education, the responsible and ethical use of ChatGPT: Towards lifelong learning. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4354422>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2th ed.). CA: Sage, Thousand Oaks.
- Murtezaoglu, Ç., & Birol, Z. N. (2025). Eğitimde ChatGPT kullanımı: Faydalar, endişeler ve öneriler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (63), 267-281.
- Patel, S. B., & Lam, K. (2023). ChatGPT the future of discharge summaries. *The Lancet Digital Health*, 5(3), 107-108. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(23\)00021-3](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(23)00021-3)
- Patton, M. Q. (2018). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (M. Bütün & S. B. Demir, Trans Eds.; 2th Ed.). Pegem Akademi. (Original work published in 2014).
- Roose, K. (2023). The brilliance and weirdness of ChatGPT. New York Times. Erişim Adresi: https://bpb-us-w2.wpmucdn.com/hawksites.newpaltz.edu/dist/7/800/files/2023/02/The_Brilliance_And_Weirdness_O.pdf

- Ruan, S., Willis, A., Xu, Q., Davis, G. M., Jiang, L., Brunskill, E., & Landay, J. A. (2019). *Bookbuddy: Turning digital materials into interactive foreign language lessons through a voice chatbot*. In Proceedings of the sixth (2019) ACM conference on learning@ scale (pp. 1-4).
- Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1).
<https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9>
- Saldana, J. (2019). *Nitel araştırmalar için kodlama el kitabı* (A. Tüfekçi & N. Sad, Trans Eds.; 2 th Ed.). Pegem Akademi. (Original work published in 2015).
- Su, J., & Yang, W. (2023). Unlocking the power of ChatGPT: A framework for applying generative AI in education. *ECNU Review of Education*, 6(3), 355-366.
<https://doi.org/10.1177/20965311231168423>
- Taktak, M. (2024). Transformation of the teaching profession in Turkey with ChatGPT: Opportunities and challenges. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 1595-1613.
<https://doi.org/10.29299/kefad.1413502>
- Tapan-Broutin, M. S. (2023). Examination of questions asked by pre-service mathematics teachers in their initial experiences with ChatGPT. *Journal of Uludag University Faculty of Education*, 36(2), 707- 732. <https://doi.org/10.19171/uefad.1299680>
- Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 10(1), 15.
- Uçar, S. (2023). Eğitimde yapay zekâ dönemi: ChatGPT kullanımının faydaları ve olası zorlukları. S. Karabatak ve M. Karabatak (Ed.), *Eğitim ve Bilim-III* içinde, (8-16). Efe Akademi Yayınları, İstanbul.
- Ünver, G., Bümen, N. T., & Başbay, M. (2010). Ortaöğretim alan öğretmenliği tezsiz yüksek lisans derslerine öğretim elemanı bakışı: Ege Üniversitesi örneği. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 63-77.
- Wang, W., Chen, Y., & Heffernan, N. (2020). A generative model-based tutoring system for math word problems. *arXiv preprint arXiv:2010.04*.
- Yağcı, Ş. Ç., & Yıldız, T. A. (2023). ChatGPT, yabancı dil öğrencisinin güvenilir yapay zekâ sohbet arkadaşı mıdır? *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 37, 1315-1333.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10.baskı). Seçkin Yayınları, Ankara.
- Yüksel, A., Mil, B., & Bilim, Y. (2007). *Nitel Araştırma: Neden, Nasıl, Niçin?* (1. baskı). Ankara: Detay Yayıncılık.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: With the digitalization of learning processes, AI-powered tools like ChatGPT are assuming a supportive and transformative role in contemporary educational practices. While some educators consider ChatGPT and similar generative AI models as innovative tools that will shape the future of teaching, learning, and educational research, others view these technologies as potential threats that could weaken teachers' and students' analytical thinking skills and encourage laziness (Baidoo-Anu and Owusu Ansah, 2023; Tapan-Broutin, 2023). ChatGPT, which offers a wide range of information, can yield significant benefits in education if implemented correctly and carefully. While academic studies on the subject are increasing daily, the existing literature is still insufficient. Educators' opinions and practical experiences with this technology offer important insights into how ChatGPT can be used effectively and meaningfully in the classroom. In addition to the general perceptions and experiences of educators, it is also important to examine the attitudes and experiences of prospective teachers, who are future teachers, regarding ChatGPT and similar AI technologies. Because prospective teachers, as individuals who will use technology effectively and consciously in classroom environments in the future, are among the actors who will shape the role of technology in education. In this context, mathematics, a course particularly characterized by intense abstract concepts and requiring conceptual understanding from students, offers a valuable example of how and to what extent AI-based tools like ChatGPT can be used. ChatGPT can generally yield successful results in solving basic mathematical problems; however, it can fall short in producing consistent and accurate answers in more advanced and multi-step mathematical operations (Karabıyık, 2024). Therefore, it is important for educators to be aware of this and use it accordingly. In the existing literature, as in many other courses, studies on educators' experiences and evaluations of ChatGPT are limited. Based on this need, the aim of this study is to examine the opinions of mathematics teacher candidates, who are future teachers, regarding the use of ChatGPT, an artificial intelligence-based chatbot, in education. The aim is to comprehensively examine how ChatGPT can be used as a supplementary tool in education, the effects of this use on teaching processes, and the concerns raised from the perspective of future teachers. In line with this purpose, the problem statement of the research is "What are the opinions of prospective mathematics teacher candidates regarding the use of ChatGPT in mathematics courses?" It was determined as follows.

Method: A basic qualitative research approach was used in the study. The participant group consisted of 13 third-year mathematics teacher candidates studying at a state university. A semi-structured interview form was used to determine the teacher candidates' views on the use of ChatGPT in education. The interview form consisted of six open-ended questions prepared based on literature review and expert opinions. The data were analyzed using the content analysis method (Patton, 2018; Saldana, 2019). An inductive approach was adopted in the data analysis, and the process proceeded in this direction (Lincoln and Guba, 1985). In the first stage, the researcher coded the obtained data one by one, and then themes were created within the framework of these codes. Direct quotes were used to convey the participants' opinions.

Findings: The themes identified as a result of data analysis are: ChatGPT usage, ChatGPT usage in lessons, concerns regarding ChatGPT's use in education, and proposed solutions. First, whether the teacher candidates had knowledge about ChatGPT was examined. All of the participating teacher candidates reported being familiar with ChatGPT and stated that they actively use it. Within the theme of ChatGPT usage, it was found that the teacher candidates use ChatGPT for purposes such as conducting research, completing assignments, summarizing content, asking questions, solving problems, performing analysis, obtaining information, and preparing presentations. It is observed that ChatGPT has found a place in the lives of teacher candidates both in academic and everyday contexts. Regarding its use in mathematics lessons, the teacher candidates indicated that ChatGPT could be utilized for lesson planning, material design, relating content to real-life contexts, idea generation, preparing questions, lesson rehearsal, designing activities, creating worksheets, and saving time. Teacher candidates generally believe that ChatGPT can be used in lesson planning and the design of concrete instructional materials. However, they think it should be used as a supportive tool rather than a primary means in both planning and material design. They also have some concerns regarding the use of ChatGPT in education. These concerns include teachers' lack of technological proficiency, the risk of promoting misconceptions, misuse of the tool, difficulty in accurately conveying ideas to ChatGPT, the paid nature of some versions, its potential to diminish individual creativity over time, and fears that it may eventually replace teachers. All of the teacher candidates suggest that proper training and awareness for teachers can help address these concerns. In addition, they recommend that access to such tools

should be provided to teachers free of charge.

Discussion, Conclusion and Recommendation: According to the research findings, all of the teacher candidates were found to have knowledge about ChatGPT and actively use it. This indicates that teacher candidates, who quickly adapt to technological developments, have a high level of awareness in recognizing and utilizing digital tools. Their views on the potential uses of ChatGPT in mathematics lessons reflect their openness to technology-based instructional designs. They stated that they could benefit from ChatGPT in many instructional areas such as lesson planning, material design, idea generation, question preparation, activity design, worksheet creation, time saving, relating to real life, and lesson rehearsal. Their opinions on the use of ChatGPT in lessons are consistent with the literature (AlBadarin et al., 2023; Bozkurt et al., 2023; Su and Yang, 2023; Taktak, 2024). The teacher candidates believe that ChatGPT should be used not as a direct tool but as a supportive one in both planning and material design. While ChatGPT can help teachers prepare more efficient and effective lesson plans, it functions as a tool that supports their creativity and expertise. It is important to integrate this technology with teachers' professional experiences to achieve the best outcomes. Therefore, it can be said that the teacher candidates are conscious in this regard. Various concerns regarding the use of ChatGPT have also been expressed by teacher candidates. The majority of them stated that ChatGPT sometimes provides incorrect, faulty, or incomplete responses, particularly when solving mathematical problems. Similar findings have been reported in other studies as well (Su and Yang, 2023; Taktak, 2024; Uçar, 2023), indicating that ChatGPT may present information inaccurately, out of context, and in a misleading manner. Teacher candidates are concerned that presenting ChatGPT-generated answers or information to students without verification, or students relying directly on such content, may lead to misconceptions and incorrect learning. These concerns indicate that teacher candidates recognize the pedagogical responsibilities associated with using technological tools. Some also expressed that the paid version of ChatGPT poses a challenge for educators. The increasing prevalence of subscription-based versions may hinder equal access to AI technologies and make it difficult to ensure equity in education. Additionally, it was noted that teachers may face difficulties in using ChatGPT due to a lack of technological proficiency. Although teacher candidates generally perceive ChatGPT as beneficial for educational purposes, they are also concerned that it may undermine individuals' originality, creativity, and personal development. The literature supports these concerns, highlighting that ChatGPT may promote laziness among students by discouraging them from conducting their own research and generating original solutions (Kasneci et al., 2023). One teacher candidate expressed concern that ChatGPT might eventually replace teachers. However, Atlas (2023) emphasizes that although ChatGPT and similar language models are advanced digital tools that contribute to teaching and learning processes, they cannot replace the unique pedagogical skills that teachers possess. All teacher candidates participating in the study suggested that both teachers and students should be informed and trained regarding the use of artificial intelligence and ChatGPT in education as a solution to the concerns they raised. Additionally, it was recommended that all versions of ChatGPT be made freely accessible to teachers. Based on the findings of this research, it is recommended that in-service training programs be organized to enable teachers to use ChatGPT consciously and effectively, that guiding materials be developed, that awareness of ethical use be raised, and that all versions of ChatGPT be made freely available to educators. Considering the lack of literature on the subject-specific use of ChatGPT in classrooms, expanding studies to include different disciplines and stakeholders is considered essential for shedding light on the pedagogical integration of artificial intelligence into education.

Spor Bilimleri Alanında Çalışan Akademisyenlerin Yapay Zekâya Yönelik Tutumları ile Akademik Performans Algıları

M.Fatih KARAHÜSEYİNOĞLU¹  Atalay GACAR¹  Ayberk KIRDEMİR¹ 
Zeki VAİZOĞLU^{2*} 

¹ Fırat Üniversitesi, Türkiye

² Hakkari Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi

Geliş Tarihi: 07.04.2025

Kabul Tarihi: 04.08.2025

Yayın Tarihi: 30.11.2025

Anahtar Kelimeler:

Spor Bilimleri,
Akademisyen,
Yapay zekâ,
Akademik performans.

ÖZET

Teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte, yapay zekâ uygulamaları günümüzde eğitimin tüm kademelerinde olduğu gibi yükseköğretim kurumlarında da giderek yaygınlaşmaktadır. Üniversiteler, bilimsel bilginin üretildiği, geliştirildiği ve topluma aktarıldığı önemli akademik kurumlardır. Bu süreçte, bilginin teorik ve ampirik olarak üretilip yeni nesillere aktarılmasından sorumlu olan temel aktörler akademisyenlerdir. Akademisyenler, ders verme, bilimsel araştırmalar yapma ve topluma katkı sağlayan bireyler yetiştirme gibi kritik görevleri üstlenmektedir. Bu görevlerin etkin bir şekilde yerine getirilebilmesi için akademisyenlere, süreçleri kolaylaştıracak araçların ve imkanların sunulması gerekmektedir. Bu araştırmada, Spor Bilimleri Fakültelerinde görev yapan akademisyenlerin yapay zekâ kullanımına yönelik tutumları ile akademik performansları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Nicel araştırma olarak kurgulanan araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada, “Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği” ve “Akademik Performans Algı Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Doğu Anadolu Bölgesi Spor Bilimleri Fakültelerinde görev yapan 107’si erkek, 77’si kadın olmak üzere toplam 184 akademisyen oluşturmaktadır. Verilerin analizinde, bağımsız örneklem t testi ve Pearson korelasyon testlerinden yararlanılmıştır. Analizler sonucunda, Spor Bilimleri Fakültelerinde görev yapan akademisyenlerin yapay zekâya yönelik genel tutumlarının olumlu şekilde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, akademik performansa yönelik algılarının da ortalamanın üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Spor Bilimleri Fakültelerinde görev yapan akademisyenlerin yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeğinin, olumlu tutum alt boyutu ile akademik performansa yönelik algı ölçeği arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Yapay zekâ kullandığının bilinmesinden rahatsızlık duyan akademisyenlerin akademik performans algıları, yapay zekâ kullandığının bilinmesinden rahatsızlık duymayan akademisyenlere göre daha düşük düzeydedir. Daha önce yapay zekâ kullanmış olan akademisyenlerin akademik performans algılarının, daha önce yapay zekâ kullanmış olmayan akademisyenlere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar, akademisyenlerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik tutumun, akademik performans üzerinde önemli bir etki yaratma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Attitudes Towards Artificial Intelligence and Academic Performance Perceptions of Academicians Working in the Field of Sports Sciences

Article Info

Article History

Received: 07.04.2025

Accepted: 04.08.2025

Published: 30.11.2025

Keywords:

Sport Science,
Academics,
Artificial Intelligence,
Academic Performance.

ABSTRACT

With the rapid advancement of technology, artificial intelligence applications are increasingly becoming prevalent in higher education institutions today. Universities are significant academic environments where scientific knowledge is produced, developed, and disseminated to society. In this process, academics play a crucial role in generating and transferring knowledge, both theoretically and empirically, to future generations. Academics undertake critical tasks such as teaching, conducting scientific research, and educating individuals who contribute to society. To effectively fulfill these responsibilities, they need to be provided with tools and resources that support and facilitate these processes. This study aims to examine the relationship between the attitudes of faculty members working in Faculties of Sports Sciences toward the use of artificial intelligence and their academic performance. Designed as quantitative research, the study employs a relational survey model. The “General Attitude Toward Artificial Intelligence Scale” and the “Perceived Academic Performance Scale” were used as data collection tools. The sample of the study consists of a total of 184 faculty members (107 male and 77 female) working in Faculties of Sports Sciences in the Eastern Anatolia Region. Independent samples t-tests and Pearson correlation analyses were used to analyze the data. The findings indicate that faculty members in Sports Sciences generally have positive attitudes toward artificial intelligence. Moreover, their perceived academic performance was found to be above average. A significant positive correlation was found between the “positive attitude” sub-dimension of the General Attitude Toward Artificial Intelligence Scale and the Perceived Academic Performance Scale. Faculty members who reported discomfort with the fact that their use of artificial intelligence is known had lower levels of perceived academic performance compared to those who did not express such discomfort. It was also found that faculty members who had previously used AI had higher levels of perceived academic performance. These results suggest that faculty members’ attitudes toward artificial intelligence technologies have the potential to significantly influence academic performance.

To cite this article:

Karahüseyinoğlu, M. F., Gacar, A., Kırdemir, A., & Vaizoğlu, Z. (2025). Spor Bilimleri Alanında Çalışan Akademisyenlerin Yapay Zekâya Yönelik Tutumları ile Akademik Performans Algıları. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(Özel Sayı), 42-64. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.137>

***Sorumlu Yazar:** Zeki VAİZOĞLU, zvaizoglu@hakkari.edu.tr

GİRİŞ

Carnegie Mellon Üniversitesi öğretim üyelerinden ve aynı zamanda Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) Yapay Zekâ Laboratuvarı'nın yöneticisi olan Edward Fredkin, insanlık tarihindeki üç dönüm noktasına dikkat çekmektedir. Fredkin'e göre, bu kritik aşamalar evrenin oluşumu, yaşamın ortaya çıkışı ve son olarak yapay zekânın (YZ) gelişimidir. Yapay zekânın (YZ) gelişimini, yaşamın başlangıcı kadar kayda değer bir evrimsel adım olarak değerlendirmektedir (Arslan, 2020). Yapay zekâ, biyolojik herhangi bir organizmanın katkısı olmadan tamamen yapay sistemlerle inşa edilen ve insanlara özgü düşünme, hissetme, karar alma ve öğrenme gibi yetileri taklit eden bilgisayar kontrollü teknolojilere verilen genel isimdir (Nabiyev ve Erümit, 2023). Yıldız (2021), yapay zekânın farklı tanımları bulunsa da kavramın temel olarak "öğrenme, akıllı tahmin üretme, karmaşık problemleri çözme, değişken durumlara adapte olabilmek ve eğitim süreçlerinde bilgi yönetimi" gibi ortak özellikler etrafında şekillendiğini belirtmektedir. Yapay zekâ teknolojisinin, hayatın pek çok alanına entegre olmuş durumda olduğu söylenebilir. Bu entegrasyon, çeşitli toplumsal ve bilimsel tartışmaları tetiklemekte; aynı zamanda geniş çaplı akademik araştırmaların da yönünü belirlemektedir. Bu teknolojinin temel hedefi, süreçleri optimize ederek verimliliği artırmak, gündelik yaşamı kolaylaştırmak ve insan faaliyetlerini daha hızlı ve etkili biçimde yerine getirmektir. Yapay zekâ teknolojileri, makinelerin yalnızca mantıksal çıkarımlarda bulunmasını değil, aynı zamanda bazı durumlarda insana özgü bilişsel ve duygusal işlevleri de taklit edebilmesini mümkün kılmaya yönelik bir çaba olarak değerlendirilmektedir (Korucu ve Biçer, 2022).

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmelerle birlikte, yapay zekâ günümüzde özellikle eğitim alanı başta olmak üzere birçok sektörde aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Akademik çalışmalarda sorunların çözümüne katkı sunan yapay zekâ teknolojileri, eğitimde karşılaşılan karmaşık durumlara yönelik yenilikçi çözümler geliştirme imkânı tanımaktadır. Kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri ve uyarlanabilir değerlendirme yöntemleri gibi uygulamalar sayesinde, yapay zekânın hem eğitim anlayışını hem de problem çözme yaklaşımlarını köklü biçimde dönüştürme potansiyeline sahip olduğu görülmektedir (Ahmed ve Malik, 2020). Yapay zekânın öğrenme ortamlarını dönüştürme, öğretim metodolojilerini geliştirme ve eğitim deneyimlerini bireysel ihtiyaçlara göre uyarlama yetisi; eğitimciler, araştırmacılar ve politika yapımcılar tarafından büyük bir ilgiyle karşılanmaktadır (Sharma ve Kumar, 2023).

Her ne kadar yapay zekâ ile eğitim arasındaki ilişki uzun bir geçmişe sahip olsa da özellikle COVID-19 pandemisi sonrasında insan etkileşiminin sınırlanmasıyla birlikte dijital öğrenme süreçlerine duyulan ihtiyaç artmış ve bu durum YZ tabanlı uygulamaların eğitim-öğretim faaliyetlerine entegrasyonunu önemli ölçüde hızlandırmıştır (Yeşilyurt ve ark., 2024). Bu gelişme, YZ'nin eğitim alanındaki uygulamalarına yönelik ilginin yıllar içinde sürekli artış gösterdiğini de ortaya koymaktadır. Nitekim Zhai ve arkadaşlarının (2021) yaptığı çalışmada, 2010 ile 2020 yılları arasında "Yapay Zekâ" ve "Eğitim" anahtar kelimeleriyle Web of Science ve Google Scholar veri tabanlarında yayımlanan

akademik makale sayısında kayda değer bir artış tespit edilmiştir. Söz konusu bulgular, YZ'nin eğitim alanındaki artan önemini ve taşıdığı potansiyelin giderek daha geniş çevreler tarafından benimsendiğini açık biçimde ortaya koymaktadır. Ayrıca, YZ destekli uygulamalar, eğitim-öğretim süreçlerinde belirlenen hedeflere daha etkili ve verimli biçimde ulaşılmasını sağlayarak stratejik hedef yönetimini kolaylaştırmaktadır (Aşık ve ark., 2023). Gayed ve ark., (2022) ile Widiati ve ark., (2023) YZ temelli yazma araçlarının öğrencilerin düşünce geliştirme süreçlerine katkı sağladığını ve yaratıcı engelleri aşmalarında destekleyici rol oynadığını belirtmektedir. Bu bağlamda, yapay zekânın etkili biçimde kullanımı öğrencilerin bilişsel becerilerini ve yaratıcı düşünme yetilerini destekleme potansiyeline sahiptir.

Literatür incelendiğinde, doktora öğrencilerinin yapay zekâ kullanımı üzerine yapılan bir çalışmada, yapay zekâ araçlarının bilimsel çalışmalarda kolay erişebilirlik, hız ve pratiklik sağladığından dolayı tercih edildiğini, fakat etik ve intihal gibi sakıncalarının bulunduğunu dile getirmişlerdir (Ertuğaslan, 2025). Diğer taraftan spor bilimleri alanında yapay zekâ kullanımının performans analizini kolaylaştırdığı, sakatlık önleme, antrenman planlaması ve daha yenilikçi uygulamaların gerçekleştirilmesinde katkılarda bulunabileceği fakat veri güvenliği, hatalı veya yanıltıcı sonuçların da ortaya çıkabileceği belirtilmektedir (Yüksel ve Öntürk, 2025; Çakır ve ark, 2023; Ustalar ve ark, 2023). Çeşitli alanlarda yapay zekâ kullanımına yönelik algıların incelendiği çalışmalarda, genel olarak olumlu tutumların olduğu fakat bir o kadar da endişelerin olduğu görülmektedir (Seyrek ve ark, 2024; Güler ve ark., 2025; Temur, 2025).

Teknolojik gelişmelerin hızla ilerlemesi, bireylerin bilgi ve iletişim teknolojilerini etkili şekilde kullanabilmelerini zorunlu kılmaktadır. Aynı zamanda bireylerin, uzmanlık alanlarına ilişkin verileri anlamlı bilgiye dönüştürmeleri, yaratıcı ve yenilikçi düşünceyle çevrelerine değer katmaları ve küresel rekabet ortamına uyum sağlamaları beklenmektedir. Bu gereklilikler, yapay zekâ teknolojilerinin yükseköğretimin tüm kademelerinde eğitim süreçlerine entegre edilmesinin önemini ortaya koymaktadır (Daniela ve ark., 2018; Laurillard, 2010; Ng'ambi, 2013). Eğitim sistemlerinin teknolojiyle bütünleşik bir şekilde yapılandırılması ve bu gelişmelere uyum sağlayarak sürdürülebilir hale gelmesi son derece kritik bir konudur (Irmak, 2023). Yapay zekânın eğitimde sunduğu olanaklar ise aşağıda detaylı biçimde ele alınmaktadır.

Şekil 1

Yapay Zekânın Eğitimde Sunduğu Fırsatlar (Irmak, 2023)



Yapay zekâ teknolojilerinin sunduğu bu çeşitli olanakların, yükseköğretim kademelerinde görev yapan akademisyenlerin iş süreçlerini kolaylaştırabilecek ve akademik performanslarını olumlu yönde etkileyebilecek bir unsur olduğunu söylemek mümkündür. Akademisyenler, belirli bir zaman diliminde bilimsel bilgiyi makale, bildiri ve kitap gibi çeşitli yayınlar aracılığıyla üretme sorumluluğuna ek olarak, edindikleri bilgileri öğrencilere aktararak topluma kazandırma, toplumsal sorunlara bilimsel çözümler sunma ve bir sosyal organizasyon olarak idari faaliyetleri yürütme gibi ek görevleri de yerine getirmektedirler. Akademisyenlerin bilgi üretimi ve bu bilginin akademik çevrelere aktarımı başta olmak üzere üstlendikleri tüm görevler, genel olarak "akademik performans" kavramı altında değerlendirilmektedir. Türkiye, akademik performans açısından niceliksel ve oransal ölçütlerde küresel standartlara belirli ölçüde ulaşmış görünse de niteliksel düzeyde bu standartların gerisinde kalmaktadır. Bu durum, akademik yayınların kalitesine ilişkin çeşitli veri tabanlarında yer alan istatistiklerle de desteklenmektedir. Özellikle, en yüksek etki değerine sahip yayınların bulunduğu Web of Science veri tabanındaki SSCI ve SCI indeksli dergiler ile SCOPUS ve ELSEVIER gibi alan bazlı endekslerde yer alan yayın organlarının periyodik olarak sunduğu istatistiksel veriler, Türkiye'nin akademik çıktı niteliği açısından arzu edilen seviyeye ulaşmadığını ortaya koymaktadır (Arar, 2020). Nature dergisinin 2020 ve 2025 yılı arasında ki Türkiye'nin yayın performansı incelendiğinde bir artışın görüldüğü fakat artışın istenilen seviyede olmadığı görülmekle birlikte Scopus ve Elsevier ekosisteminde de istatistiklerin benzer şekilde olduğu görülmektedir (Nature, 2025; SJR, 2025).

Yükseköğretim kurumları hem bulundukları bölgesel bağlamda hem de küresel ölçekte öne çıkan,

tercih edilen ve rekabet ortamında kendine güçlü bir yer edinen kurumlar haline gelmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, akademik başarılarını en üst düzeye çıkarmayı hedeflemekte ve bu hedefe ulaşabilmek için bünyelerinde görev yapan akademisyenlerden araştırma-geliştirme, eğitim-öğretim ve topluma hizmet gibi alanlarda yüksek düzeyde performans sergilemeleri beklenmektedir. Üniversiteler, akademik kadrolarının gerçekleştirdiği çalışmalar ve elde ettikleri başarılar sayesinde dünya üniversite sıralamalarında yer alma, kalite standartlarına uygunluk göstererek akreditasyon süreçlerini tamamlama ve ulusal stratejiler kapsamında üst düzey üniversite sınıflandırmalarına (örneğin, Türkiye'de Araştırma Üniversitesi gibi) dahil olma imkânına sahip olmaktadırlar (Taştan, 2020).

Akademik performansı artırabilmek için yükseköğretim kademelerindeki yapay zekâ teknolojileri kullanımının yaygınlaştırılması büyük önem arz etmektedir. Bununla birlikte, akademisyenlerin iş yükü göz önüne alındığında, gelecekte yapay zekâ kullanımının zorunlu bir hale gelmesi beklenmektedir. Akademisyenler, işlerini yürütürken yapay zekânın sunduğu çeşitli özelliklerden faydalanma imkânına sahip olacaklardır. Yapay zekâ, karmaşık problemleri çözebilen, yalnızca önceden belirlenmiş sorunlarla sınırlı kalmayıp, yeni durumlara karşı da kendiliğinden tepki verebilen akıllı programları ifade etmektedir (Nabiyev, 2012). Bu özellikler ışığında, akademisyenler, hem eğitim-öğretim sürecinin planlanmasında hem de akademik çıktılarında yapay zekâ teknolojilerinden yararlanabileceklerdir. Dolayısıyla, bu durum akademisyenlerin, akademik performanslarını da doğrudan etkileyecektir. Bu araştırma, Spor Bilimleri Fakültelerinde görev yapan akademisyenlerin yapay zekâya yönelik tutumlarının akademik performansları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, nicel araştırma yaklaşımlarından biri olan tarama modeli benimsenmiştir. Tarama modelleri, geçmişte meydana gelen ya da halen süregelen olay ve olguların olduğu biçimiyle betimlenmesini ve tanımlanmasını amaçlayan yöntemlerdir. Bu tür araştırmalarda temel amaç, ilgili olgunun dikkatli biçimde gözlemlenmesi ve elde edilen bulguların sistematik olarak ortaya konulmasıdır (Karasar, 1991). Çalışmanın deseninde ise, tarama modelleri içerisinde yer alan "ilişkisel tarama" türü tercih edilmiştir. Karasar'a (2009) göre ilişkisel tarama modelleri, iki ya da daha fazla değişken arasındaki birlikte değişimin var olup olmadığını ve bu ilişkinin düzeyini belirlemeye yönelik araştırma türleridir.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırma grubunu Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki üniversitelerde görev yapan spor bilimleri alanında çalışan akademisyenler oluşturmaktadır. Araştırmanın evrenini, İnönü Üniversitesinden (n= 29), Malatya Turgut Özal Üniversitesinden (n= 4), Fırat Üniversitesinden (n= 32), Munzur Üniversitesinden (n= 15), Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesinden (n= 21), Bingöl Üniversitesinden

(n= 18), Erzurum Atatürk Üniversitesinden (n= 54), Muş Alparslan Üniversitesinden (n= 25) Bitlis Eren Üniversitesinden (n= 11), Ardahan Üniversitesinden (n= 16), Kars Kafkas Üniversitesinden (n= 17), Iğdır Üniversitesinden (n= 19), Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesinden (n=20), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesinden (n= 23) Hakkari Üniversitesinden (n= 6) toplam 310 akademisyen oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini surveymonkey programı ile %95 güven aralığında evreni bilinen örneklem yöntemine göre 178 kişi olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada, katılımcıların demografik bilgilerini ölçmeye yönelik hazırlanan 8 soruluk kişisel bilgi formunun yanı sıra 20 sorudan oluşan “Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği” ve 24 sorudan oluşan “Akademik Performans Algı Ölçeği (APA)” kullanılmıştır.

Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği

“Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği” ilk olarak Schepman ve Rodway (2020) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek, kesinlikle katılıyorum (5) ile kesinlikle katılmıyorum (1) ifadelerinden oluşan 5’li likert ölçeğinden oluşmaktadır. Schepman ve Rodway tarafından geliştirilen ölçeğin İngilizce versiyonunda 12 maddesi pozitif tutumlar yer alırken 8 madde negatif tutumların olduğu maddeler yer almaktadır. Ölçeğin İngilizce versiyonunda yapay zekâya yönelik tutumun (YZYT) pozitif YZYT boyutu için “Cronbach Alfa” güvenirlik kat sayısı $\alpha = 0,88$ ve Negatif YZYT için $\alpha = 0,83$ olarak iyi bir iç tutarlılık güvenirliğine sahip olduğu görülmüştür (Schepman ve Rodway, 2022). Aynı zamanda Pozitif YZYT için faktör yükleri değerlerinin .40 ile .71 arasında ve negatif YZYT için .41 ile .76 arasında olduğunu saptanmıştır. Ölçeğin Türkçeye uyarlanması Kaya ve arkadaşları tarafından (2022) yapılmıştır. Ölçeğin Türkçeye uyarlanan versiyonunda da 1-12 maddeleri pozitif tutuma ilişkin alt boyutu oluştururken 13-20 maddelerini negatif tutuma ilişkin alt boyutunu oluşturmaktadır. Ölçeğin olumsuz maddeleri hesaplanırken ters kodlanması gerekmektedir. Ölçeğin Türkçe versiyonun güvenirlik kat sayıları pozitif YZYT için 0,82, negatif YZYT için 0,84 olduğu görülmektedir. Aynı zamanda Pozitif YZYT için faktör yüklemeye değerlerinin .40 ile .71 arasında ve negatif YZYT için .41 ile .76 arasında olduğunu saptanmıştır (Kaya ve ark., 2022).

Akademik Performans Algı Ölçeği (APA);

Bu araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından biri de Gür (2017) tarafından geliştirilen “Akademik Performans Algı Ölçeği (APA)” dır. Ölçek, toplam 26 maddeden oluşmakta ve 5 farklı alt boyutu kapsamaktadır. Maddelerin 19’u olumlu, 7’si ise olumsuz (ters maddeler: 14, 16, 17, 18, 19, 24 ve 26) şekilde hazırlanmıştır. Ölçek, 5 dereceli likert tipi formatında düzenlenmiştir. Alt boyutlara göre madde dağılımı şu şekildedir: "Yabancı Dil Öz-Yeterliği" 5, 6, 8, 11, 12, 14, 16, 17, 18 ve 19. maddelerden; "Bilimsel Araştırma Öz-Yeterliği" 2, 3, 4, 10 ve 24. maddelerden; "Teknoloji Öz-Yeterliği" 1, 7, 9, 13 ve 15. maddelerden; "Etkili Ders Anlatımı" 20, 21 ve 22. maddelerden; "Dış Etmenler Karşısında Öz-Yeterlik" ise 23, 25 ve 26. maddelerden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek

puanlar 26 ile 130 arasında değişmektedir. Yüksek puanlar, bireylerin akademik performans algılarının yüksek olduğunu göstermektedir. Ölçeğin iç tutarlılığına bakıldığında “Cronbach Alfa” katsayısı .88 olarak bulunmuştur. Nunnally’nin (1978) belirttiği gibi, güvenirlik için alt sınır 0,70 kabul edildiğinden, bu ölçeğin güvenilir olduğu söylenebilir.

Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri toplanırken Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan Spor Bilimleri Fakültelerinin internet adresleri incelenmiş, akademisyenlerin e-postalarına ulaşılarak Google formlar aracılığı ile veri toplama araçları iletilmiş ve veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda spor bilimleri alanında çalışan toplam 184 akademisyene ulaşılabilmektedir.

Verilerin Analizi

Araştırmada, akademisyenlerin yapay zekâya yönelik tutumları ile akademik performans ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Spor bilimleri alanında çalışan akademisyenlerin yapay zekâya yönelik tutumları ile akademik performans algı düzeylerinin belirlenmesi için betimsel istatistiksel analiz yöntemlerinden yararlanılmıştır. İkili değişkenlere ait verilerin analizlerinde bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Akademik performans algı ölçeği ile yapay zekâya yönelik tutum ölçeği arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla Pearson kolereasyon analizi yapılmıştır. Çalışmada, ölçeklerin ve alt boyutlarından elde edilen verilerinin normallik varsayımını sağlayıp sağlamadığını belirlemek için normallik dağılımları incelenmiştir. Bu bağlamda akademik performans algı ölçeği alt boyutlarından olan “Yabancı Dil Öz Yeterliliği” (Basıklık: -,085 Çarpıklık: ,003), “Bilimsel Araştırma Öz Yeterliliği” (Basıklık: -1,208 Çarpıklık: ,081) “Teknoloji Öz Yeterliliği” (Basıklık: -1,190 Çarpıklık: -,074), “Etkili Ders Anlatımı” (Basıklık: 1,420 Çarpıklık: -1,058) “Dış Etmenler Karşısında Öz Yeterlilik” (Basıklık: ,408 Çarpıklık: -,229) olduğu görülmektedir. “Yapay Zekâya İlişkin Genel Tutum Ölçeğinin” normallik sınavına ilişkin sonuçlar incelendiğinde, “Olumlu Tutum” (Basıklık: -,296 Çarpıklık: -,173), “Olumsuz Tutum” (Basıklık: ,265 Çarpıklık: -,32) olduğu görülmüştür. Bu bağlamda çalışma verilerinin -1,5 +1,5 arasında olduğu tespit edilmiş ve normallik varsayımını sağladığı görülmüştür (Tabachnick ve Fidell, 2007). Elde edilen verilerin analizi Fırat Üniversitesi tarafından sağlanan lisanslı SPSS 26 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca her bir anlamlı düzeyde olan ilişki için etki büyüklüğü eta-kare hesaplanmıştır. Eta-kare (η^2), bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin büyüklüğünü ortaya koyan bir istatistiksel ölçüttür. Etki büyüklüğü göstergesi olarak kabul edilen eta-kare, 0.00 ile 1.00 arasında bir değer alabilir. Literatürde .01, .06 ve .14 düzeylerindeki eta-kare değerleri sırasıyla küçük, orta ve büyük etki büyüklüğü olarak değerlendirilir (Büyüköztürk, 2016). Anlamlılık düzeyi ise $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR**Tablo 1***Katılımcıların Ölçekten Aldıkları Ortalama Puanlara İlişkin Dağılımları*

	X	Ss	Min.	Max.
Yabancı Dil Öz Yeterliliği	32,04	7,40	15,00	49,00
Bilimsel Araştırma Öz yeterliliği	19,50	3,44	13,00	25,00
Teknoloji Öz yeterliliği	20,32	3,03	15,00	25,00
Etkili Ders Anlatımı	13,23	1,56	8,00	15,00
Dış Etmenler Karşısında Öz yeterlilik	10,82	1,77	7,00	15,00
APA	87,91	12,02	64,00	115,00
Olumlu Tutum	44,91	7,16	28,00	60,00
Olumsuz Tutum	24,10	6,63	8,00	40,00

Tablo 1’de yer alan katılımcıların ölçeklerden ve ölçeklerin alt boyutlarından aldıkları ortalama puanlar incelendiğinde, yabancı dil öz yeterliliği alt boyutunda $x=32,04$, bilimsel araştırma öz yeterliliği alt boyutunda $x=19,50$, teknoloji öz yeterliliği alt boyutunda $x=20,32$, etkili ders anlatım alt boyutunda $x=13,23$, dış etmenler karşısında öz yeterliliği alt boyutunda $x=10,82$, akademik performans algı ölçeğinden alınan ortalama puanlar $x=87,91$ ortalama puana sahip olduğu görülmektedir.

Yapay zekâya ilişkin tutum ölçeği alt boyutlarından olan olumlu tutum alt boyutunda $x=44,91$, olumsuz tutum alt boyutunda ise $x=24,10$ olduğu görülmektedir.

Tablo 2*Katılımcıların Yapay Zekâ Kullanma Durumlarına İlişkin T-testi Dağılımları*

		N	X	Ss	t	p	η^2
Yabancı Dil Öz Yeterliliği	Evet, daha önce kullandım.	56	35,64	8,33	4,59	,000*	,10
	Hayır, daha önce kullanmadım.	128	30,46	6,38			
Bilimsel Araştırma Öz Yeterliliği	Evet, daha önce kullandım.	56	20,71	3,33	3,24	,001*	,05
	Hayır, daha önce kullanmadım.	128	18,96	3,37			
Teknoloji Öz Yeterliliği	Evet, daha önce kullandım.	56	21,35	2,36	3,11	,002*	,05
	Hayır, daha önce kullanmadım.	128	19,87	3,19			
Etkili Ders Anlatımı	Evet, daha önce kullandım.	56	13,42	1,64	1,08	,279	
	Hayır, daha önce kullanmadım.	128	13,15	1,52			
Dış Etmenler Karşısında Öz Yeterlilik	Evet, daha önce kullandım.	56	11,14	1,51	1,60	,110	
	Hayır, daha önce kullanmadım.	128	10,68	1,86			
APA	Evet, daha önce kullandım.	56	93,92	10,35	4,74	,000*	,11
	Hayır, daha önce kullanmadım.	128	85,28	11,78			
Olumlu Tutum	Evet, daha önce kullandım.	56	45,71	7,79	1,00	,317	

	Hayır, daha önce kullanmadım.	128	44,56	6,87			
Olumsuz Tutum	Evet, daha önce kullandım.	56	25,92	6,73	2,49	,014*	,03
	Hayır, daha önce kullanmadım.	128	23,31	6,46			

Tablo 2’de katılımcıların akademik performans algı ölçeği ve yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeğinden aldıkları puanların, bilimsel çalışmalarında yapay zekâ kullanma değişkenine ilişkin dağılımları incelenmiştir. Bu bağlamda, akademik performans algı ölçeği toplam puan ortalaması, yabancı dil öz yeterliliği, bilimsel araştırma öz yeterliliği, teknoloji öz yeterliliği ve yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeğinin olumsuz tutum alt boyutunda, gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Dış etmenler karşısında öz yeterlilik, etkili ders anlatımı ve yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeğinin olumlu tutum alt boyutunda ise gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılığın olmadığı görülmemektedir ($p>0,05$). Etki büyüklüğü dikkate alındığında, yabancı dil öz yeterliliği alt boyutunda görülen anlamlı farklılığın %10 oranında yapay zekâ kullanma durumuna bağlı olduğu, bilimsel araştırma özyeterliliği ve teknoloji öz yeterliliği alt boyutlarında görülen anlamlı farklılığın %5 oranında yapay zekâ kullanma durumuna bağlı olduğu görülmektedir. Aynı zamanda akademik performans algısı ile daha önce yapay zekâ kullanma durumu arasında ki anlamlı farklılığın %11 oranında daha önce yapay zekâ kullanma durumuna bağlı olduğu söylenebilir. Yapay zekâya yönelik tutum ölçeğinin alt boyutu olan olumsuz tutum alt boyutu ile daha önce yapay zekâ kullanma durumu arasında ortaya çıkan farklılığın %3 oranında daha önce yapay zekâ kullanma durumuna bağlı olduğu söylenebilir.

Ölçeğin ortalama puanları incelendiğinde, bilimsel çalışmalarında yapay zekâ kullanan akademisyenlerin daha fazla puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 3

Katılımcıların Bilimsel Araştırmalarda Yapay Zekâ Teknolojilerini Kullandıklarının Biliniyor Olması Durumlarına İlişkin T-Testi Dağılımları

		N	X	Ss	T	p	η^2
Yabancı Dil Öz Yeterliliği	Evet, rahatsız/tedirgin eder.	52	31,69	4,95	-,40	,688	
	Hayır, rahatsız/tedirgin etmez.	132	32,18	8,18			
Bilimsel Araştırma Öz yeterliliği	Evet, rahatsız/tedirgin eder.	52	18,76	2,83	-1,81	,071	
	Hayır, rahatsız/tedirgin etmez.	132	19,78	3,62			
Teknoloji Öz yeterliliği	Evet, rahatsız/tedirgin eder.	52	19,38	2,52	-2,68	,008*	,03

	Hayır, rahatsız/tedirgin etmez.	132	20,69	3,15			
Etkili Ders Anlatımı	Evet, rahatsız/tedirgin eder.	52	12,46	1,75	-4,43	,000*	,09
	Hayır, rahatsız/tedirgin etmez.	132	13,54	1,37			
Dış Etmenler Karşısında Öz yeterlilik	Evet, rahatsız/tedirgin eder.	52	10,15	1,47	-3,30	,001*	,05
	Hayır, rahatsız/tedirgin etmez.	132	11,09	1,82			
APA	Evet, rahatsız/tedirgin eder.	52	84,92	9,76	-2,13	,034*	,02
	Hayır, rahatsız/tedirgin etmez.	132	89,09	12,64			
Olumlu Tutum	Evet, rahatsız/tedirgin eder.	52	41,76	6,83	-3,87	,000*	,07
	Hayır, rahatsız/tedirgin etmez.	132	46,15	6,92			
Olumsuz Tutum	Evet, rahatsız/tedirgin eder.	52	21,00	3,81	-4,16	,000*	,08
	Hayır, rahatsız/tedirgin etmez.	132	25,33	7,10			

Tablo 3’te katılımcıların akademik performans algı ölçeği ve yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeğinden aldıkları puanların, bilimsel araştırmalarda yapay zekâ teknolojilerini kullanmanın biliniyor olması beni rahatsız eder/etmez değişkenine ilişkin dağılımları incelenmiştir. Bu bağlamda, akademik performans algı ölçeği toplam puan ortalaması, teknoloji öz yeterliliği, etkili ders anlatımı, dış etmenler karşısında öz yeterlilik ve yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeğinin olumlu ve olumsuz tutum alt boyutlarında, gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Yabancı dil öz yeterliliği, bilimsel araştırma öz yeterliliği alt boyutlarında ise anlamlı farklılık görülmemektedir ($p>0,05$). Etki büyüklüğü dikkate alındığında, teknoloji öz yeterliliği alt boyutu ile katılımcıların yapay zekâyı kullanımlarının biliniyor olma durumu arasında ki anlamlı farklılığı %3 oranında etkilediği, etkili ders anlatımı alt boyutunu %9 oranında etkilediği, dış etmenler karşısında öz yeterliliği %5 oranında etkilediği ve akademik performanslarını %2 oranında etkilediği söylenebilir. Diğer taraftan katılımcıların yapay zekâyı kullanımlarının biliniyor olma durumu ile olumlu tutum arasında ki anlamlı farklılığı %7 oranında etkilediği, olumsuz tutum alt boyutunu ise %8 oranında etkilediği görülmektedir. Ölçeğin ortalama puanları

incelendiğinde, kendilerinin yapay zekâ kullanıldığı bilinmesi rahat etmeyenlerin ortalama puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4

Akademik Performans Algı Ölçeği İle Yapay Zekâ Tutum Ölçeği Alt Boyutları Arasındaki İlişkiye Yönelik Korelasyon Analizi

		Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum	
		Olumlu Tutum	Olumsuz Tutum
Yabancı Dil Öz Yeterliliği	r	,203**	,063
	p	,006	,399
Bilimsel Araştırma Öz Yeterliliği	r	-,050	-,001
	p	,504	,985
Teknoloji Öz Yeterliliği	r	,259**	-,027
	p	,000	,719
Etkili Ders Anlatımı	r	,103	,082
	p	,164	,271
Dış Etmenler Karşısında Öz Yeterlilik	r	-,034	,216**
	p	,649	,003
APA	r	,196**	,050
	p	,008	,503

Katılımcıların akademik performans algı ölçeği, yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeği ve bu ölçeklerin alt boyutları arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla hesaplanan Pearson korelasyon katsayısı sonuçlarına Tablo 4'te yer verilmiştir. Bu bağlamda, yabancı dil öz yeterliliği ile olumlu tutum alt boyutu arasında pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki vardır ($r = ,203$; $r < 0,001$). Teknoloji öz yeterliliği ile olumlu tutum alt boyutu arasında pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki vardır ($r = ,259$; $r < 0,001$). Dış etmenler karşısında öz yeterlilik ile olumsuz tutum alt boyutu arasında pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki vardır ($r = ,216$; $r < 0,001$). Akademik performans algı ölçeği ile olumlu tutum arasında pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki vardır ($r = ,196$; $r < 0,001$).

TARTIŞMA

Bu çalışma kapsamında, Spor Bilimleri Fakültelerinde görev yapan akademisyenlerin yapay zekâya yönelik genel tutumları ile akademik performans algıları incelenmiştir. Günümüzde yapay zekâ teknolojisi, neredeyse tüm sektörlerde ve meslek alanlarında yaygın bir şekilde kullanılan, pek çok disiplin için ilgi ve heyecan uyandıran bir konudur. İnsanlığın doğayı anlama süreciyle birlikte ortaya çıkan keşifler, icatlar ve felsefi yaklaşımlar, bilgisayarlar, robotik sistemler ve iletişim teknolojilerinde yer alan, öğrenme yetisine sahip ve insan ile hayvanların gerçekleştirdiği pek çok görevi otomatik olarak yapabilen makinelerin geliştirilmesine zemin hazırlamıştır (Neer, 2012). Diğer tüm çalışma alanlarında olduğu gibi yapay zekâ teknolojilerinin eğitim sektöründe de kullanılması kaçınılmaz bir durumdur. Eğitimin tüm paydaşları için yapay zekâ kullanımını kaçınılmaz olsa da bu çalışmada özellikle yükseköğretim kademelerinde görev yapan akademisyenler üzerinde durulmuştur. Yükseköğretim kurumlarının spor bilimleri alanında görev yapan akademisyenler; bilimsel yayın üretmenin yanı sıra ders müfredatlarının hazırlanması, derslerin yürütülmesi, bireylerin topluma kazandırılması, sportif

kariyerlerin desteklenmesi ve sporcu yetiştirilmesi gibi çeşitli alanlarda önemli sorumluluklar üstlenmektedir. Bu durum, söz konusu akademisyenlerin iş yükünün oldukça yoğun olmasına neden olmaktadır. Tüm bu unsurlar düşünüldüğünde, yapay zekâ kullanımı akademisyenlerin işlerini daha verimli ve daha kısa bir süre içerisinde bitirebilmelerine yardımcı olabilecek niteliktedir.

Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlara göre; tablo 1’de Spor Bilimleri Fakültelerinde görev yapan akademisyenlerin yapay zekâyâ yönelik genel tutumlarının olumlu şekilde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin yapay zekâyâ yönelik tutumlarının incelendiği çalışmada, pozitif tutumların yüksek seviyede negatif tutumların ise orta seviyede olduğu görülmektedir (Karacan ve ark, 2023). Bununla birlikte, akademik performansa yönelik algılarının da ortalamanın üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Akademik performans algı ölçeğinin alt boyutları olan “yabancı dil öz yeterliliği, bilimsel araştırma öz yeterliliği, teknoloji öz yeterliliği, etkili ders anlatımı ve dış etmenler karşısında öz yeterlilik” gibi alt boyutlarda da ortalamanın üzerinde bir değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu veriler neticesinde, Spor Bilimleri Fakültesinde görev yapan akademisyenlerin yapay zekâyı faydalı ve kullanılabilir bir vasıta olarak gördükleri söylenebilir. Akademik performans, temel anlamda bilimsel çıktıları ve yükseköğretim kademesinde verilen dersleri yürütebilme kabiliyetini ifade etmektedir. Spor Bilimleri Fakültesinde görev yapan akademisyenlerin dil yeterliliği, bilimsel araştırma yapabilme kabiliyeti, teknoloji kullanımı, ders anlatma becerisi ve dış etmenler karşısındaki akademik performans algılarının yeterli düzeyde olduğu söylenebilir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, Karacan Doğan ve ark. (2023) Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin yapay zekâyâ yönelik tutumlarını incelediği çalışmalarında Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin yapay zekâyâ yönelik tutumunun pozitif yönde olduğunu tespit etmişlerdir. Banaz ve Maden’in (2024) gerçekleştirdiği çalışmada, Türkçe öğretmeni adaylarının yapay zekâyâ yönelik tutumlarının yüksek olduğu ortaya konmuştur. Benzer şekilde, Avcı ve Günay (2024), sosyal bilgiler öğretmeni adaylarının yapay zekâyâ ilişkin tutumlarının genel olarak olumlu olduğunu belirtmiştir. Acem ve arkadaşları (2024) ise öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerine karşı tutumlarının yüksek seviyede olduğunu bulgulamıştır. Kandemir ve diğer araştırmacılar (2024) tarafından yapılan çalışmada ise hemşirelerin yapay zekâyâ yönelik tutumlarının olumlu yönde olduğu tespit edilmiştir. Bozkurt ve Ercan (2017) yapmış oldukları çalışmada akademisyenlerin akademik performans algılarının yüksek düzeyde olduğu tespit etmişlerdir. Kalaylı (2022), öğretim elemanlarının akademik performans algılarının yüksek düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Taşdemir (2007) üniversitelerde yapmış olduğu akademik performansı etkileyen unsurlar çalışmasında, öğretim elemanlarının akademik performans algılarını yüksek düzeyde bulmuştur. Ertürk (2015) üniversitelerde genel özyeterlik üzerine yaptığı çalışmada, öğretim elemanlarının akademik performans algılarının yüksek düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Araştırmamızın bulguları literatürdeki çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Tablo 2 incelendiğinde, akademisyenlerin, akademik performans algı ölçeği ve yapay zekâyâ

yönelik tutum genel ölçeğinden aldıkları puanların, daha önce yapay zekâ kullanma durumları değişkenine göre gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Akademik performans algı ölçeği toplam puan ortalaması, yabancı dil öz yeterliliği, bilimsel araştırma öz yeterliliği, teknoloji öz yeterliliği ve yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeğinin olumsuz tutum alt boyutunda, gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, akademik performans algı ölçeğinin %11 etki oranına sahip olduğu görülmektedir. Daha önce yapay zekâ teknolojilerini kullanmış olmak, akademik performans algılarını çeşitli yönlerden olumlu etkilemektedir. Literatür incelendiğinde, araştırmamızın bulgularını destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (Lee ve See, 2004; Huang ve Rust, 2018). Akademisyenlerin yapay zekâ araçlarını doğrudan deneyimlemeleri, söz konusu teknolojilerin potansiyelinden daha etkin yararlanmalarını sağlarken, aynı zamanda bireysel tutum ve algıların dönüşümünü de mümkün kılmaktadır. Nitekim yapılan nicel analizlerde, Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği'nin olumsuz tutum alt boyutunda, daha önce yapay zekâ teknolojilerini kullandığını belirten bireylerin lehine anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Yapay zekâ teknolojileriyle ilk kez karşılaşan akademisyenlerin, teknolojiyi etkin biçimde kullanamama ya da yeterli donanımına sahip olmadıklarına dair algıları, bu alandaki tutumlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Özellikle teknolojik yeterlik düzeyi düşük olan bireylerde, yapay zekâ kullanımı kişisel yetersizlik olarak yorumlanmakta ve bu durum, olumsuz bir kullanıcı deneyimine neden olabilmektedir. Bu bağlamda, yapay zekâya yönelik olumsuz tutumların azaltılması ve daha sağlıklı deneyimlerin oluşturulabilmesi için, akademisyenlere yönelik sistematik, uygulamalı ve içerik açısından zengin eğitim programlarının sunulması gerekmektedir. Söz konusu eğitim programları sayesinde akademisyenler, yapay zekâ teknolojilerinin sunduğu olanakları daha kapsamlı bir biçimde değerlendirme fırsatı bulacak; bu da teknolojilere yönelik algının ve tutumun olumlu yönde değişmesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca, bu olumlu değişim, yalnızca yapay zekâya yönelik tutumları dönüştürmekle kalmayacak; aynı zamanda akademisyenlerin kendi akademik performanslarına ilişkin algılarını da güçlendirecektir. Dolayısıyla, yapay zekâ teknolojilerinin akademik bağlamda daha verimli ve sürdürülebilir şekilde entegrasyonu için, deneyim temelli öğrenme süreçlerinin desteklenmesi büyük önem taşımaktadır.

Tablo 3 incelendiğinde, Spor Bilimleri Fakültelerinde görev yapan akademisyenlerin “Yapay Zekâ Kullanıyor Olmanın Bilinmesi Beni Rahatsız Eder” değişkenine vermiş olduğu cevaplara göre gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Yapay zekâ kullandığının bilinmesinden rahatsızlık duyan akademisyenlerin, akademik performans algıları; yapay zekâ kullandığının bilinmesinden rahatsızlık duymayan akademisyenlere göre daha düşük düzeydedir. Bununla birlikte, akademik performans ölçeğinin; teknoloji öz yeterliliği, etkili ders anlatımı ve dış etmenler karşısında öz yeterlilik alt boyutlarında da yapay zekâ teknolojilerini kullandığının bilinmesinden rahatsızlık duymayan akademisyenlerin lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Bir akademisyenin yapay zekâ kullandığının bilinmesi onun akademik performansını olumsuz etkilemektedir. Diğer

tarafından yapay zekâya yönelik tutum ölçeği alt boyutları olan olumlu tutum ve olumsuz tutum alt boyutları ile akademisyenlerin yapay zekâ kullanıyor olmasının bilinmesi değişkeni arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Ortaya çıkan anlamlı farklılığı, yapay zekâ kullanımının bilinmesi olumlu tutumu %7 oranında etkilediği görülürken olumsuz tutumu %8 oranında etkilediği görülmektedir. Yapay zekâ teknolojilerinin akademisyenlerin işlerini birçok açıdan kolaylaştırdığı söylenebilir ancak özellikle akademik çıktılarda ne düzeyde ve hangi şartlarda kullanımının etik olarak belirlenememesi konuya ilişkin yaklaşımı da etkilemektedir. Bilimsel araştırmalarda yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı, birçok akademisyen tarafından etik bir sorun olarak değerlendirilebilmektedir. Bu nedenle bazı akademisyenler, işlerinde yapay zekâ kullandıklarının gizli tutulmasını tercih edebilir ve bu durumdan rahatsızlık duyabilirler. Bu durum, yapay zekâ kullanımını doğrudan etkileyebilir ve dolaylı yoldan akademik performans üzerinde de etkiler yaratabilir. Bu sorunun çözülmesi için, yapay zekâ teknolojilerinin kullanımına ilişkin etik sınırların net bir şekilde belirlenmesi, bu sınırların araştırmacılara açık ve anlaşılır bir şekilde iletilmesi önemlidir. Böylece akademisyenler, yapay zekâ kullanımından rahatsızlık duymayacak ve bu durum, akademik performanslarının artmasına katkı sağlayacaktır.

Günümüzde, yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin akademik yazımlarda kullanımı, etik açıdan önemli bir tartışma konusu olmaya devam etmektedir. Özellikle etik ve güvenilirlik meseleleri, henüz tam olarak çözülmemiş olan alanlar arasında yer almaktadır. YZ tarafından üretilen bir metnin intihal olup olmayacağı, yoksa araştırmacının kendi katkılarıyla yeniden yapılandırarak özgün bir yazı ortaya koyup koymayacağı sorusu, günümüz akademik yazım pratikleri içinde net bir şekilde yanıtlanmamaktadır. İntihal, genellikle fikir hırsızlığı veya başkalarına ait düşüncelerin izinsiz kullanımını ifade etse de YZ bir konuya dair tematik bir şablon sunduktan sonra, bu şablonun araştırmacılar tarafından akademik dil ve kurallara uygun şekilde geliştirilmesi durumunda ne olacağı sorusu hala tartışmalıdır. Ayrıca, YZ'nin belirli sorulara verdiği yanıtları kullanmayı bırakıp, yalnızca insan düşüncesiyle açıklanabilecek sorular mı arayacağız? Eğer bir içerik özgünse ister YZ ister insan tarafından üretilsin, bu tür bir makale ufkumuzu geliştirebilir ve bu tür içeriklerden kaçınılması gerekmez. Sonuç olarak, ChatGPT gibi yapay zekâ araçları, araştırma ve eleştirel düşünmenin önemine paralel olarak, araştırma sürecine etik ve sorumlu bir şekilde dahil edilmelidir (Aşkun, 2023). Netice itibarıyla, YZ'den beş bin kelimelik eleştirel bir yazı yazması istendikten sonra konu ile alakalı kaynaklara atıfta bulunmak, konuya hâkim bir araştırmacı için zor değildir. Haftalar ya da aylar süren çalışmaları dakikalara sığdırmak, buna bağımlı kalacak araştırmacılar için tehlikelidir. “Publish or Perish” yani “akademide bir şeyler yayınlarsın ya da silinip gidersin” deyimini geçerli olduğu sürece çoğu kimse YZ'den yardım almakta beis görmeyecektir. Nasıl ki fen, sosyal ve tıp bilimlerinde ortaklaşa yazılan makaleler mevcut ise yakın zamanda YZ için kabul edilebilir bir yüzdelik dilim verildiğinde “YZ ile ortak üretilmiştir” ibaresi taşıyan yayınlar görürsek şaşırılmamalıyız. Hatta yakın gelecekte herhangi bir yazıda “YZ tespit edildi” ibaresinden ziyade “İD (insan düşüncesi) tespit edildi” uyarısını

görmek dahi mümkün olabilir. Dahası sadece yazarlar değil, metin değerlendirmesi için hakemler ve metin yayımlama ihtiyacı olan dergiler de bu yardımı kabul edebilir. Bir makalenin iki hakem onayından ortalama iki üç haftada geçtiğini, ilgili makalenin düzeltmeleri, son kontrolleri ve basıma yönelik tüm süreçleri hesaba kattığımızda YZ birkaç aylık iş yükünü birkaç dakikaya sığdırabilir. Bununla birlikte, ilerleyen zamanlarda tamamen YZ tarafından yazılmış makalelerin olduğu bir derginin çıkarılması kuvvetli bir ihtimaldir (Büyüka, 2024).

Floridi ve arkadaşları (2018), YZ'nin sunduğu güçlü potansiyelin, dikkatli bir şekilde ele alınması gereken ciddi riskleri de içerdiğine dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, YZ'nin bilimsel süreçlere entegre edilmesinin, yalnızca teknik değil aynı zamanda etik ve toplumsal boyutlarıyla da değerlendirilmesi gerektiği söylenebilir. Aksi takdirde, bu teknolojinin kontrolsüz kullanımı, bilimsel güvenilirliğin ve toplumsal sorumluluğun zedelenmesine yol açabileceği düşünülmektedir. Yapay zekâ teknolojileri, hızla değişen ve gelişen bir alan olup, kullanım alanlarının ve kapsamının genişlemesi, bu teknolojilere yönelik etik bir çerçeve oluşturmayı daha da karmaşık hale getirmektedir. Akademisyenlerin büyük bir kısmının, yapay zekâ kullanımının etik boyutlarına yeterince hâkim olmadığı düşünülmektedir. Bu durum, bazı akademisyenlerin yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı etik olmayan bir yaklaşım olarak değerlendirmelerine yol açabilir. Ancak, yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı kaçınılmaz bir gelişme olduğu için, araştırmacılara bu teknolojilerin etik kullanımı hakkında gerekli bilgi ve rehberliğin sağlanması önem arz etmektedir. Böylece akademisyenler, yapay zekâ teknolojilerinin hangi koşullarda ve hangi sınırlar içinde kullanılacağını anlayacak ve zamanla bu durumu bir sorun olarak görmemeye başlayacaklardır. Bu durum, akademik performanslarını da olumlu bir şekilde etkileyecektir.

Tablo 4 incelendiğinde, Spor Bilimleri Fakültelerinde görev yapan akademisyenlerin yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeğinin, olumlu tutum alt boyutu ile akademik performansa yönelik algı ölçeği arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Yapay zekâ teknolojilerinin temel görevlerinden birisi de zaman ve enerji tasarrufu sağlayarak işlerin yürütebilmesini sağlamaktır. Yapay zekâ teknolojileri iş yoğunluğu çok fazla olan akademisyenlerin işlerini kolaylaştırmakta ve akademik performanslarına pozitif etki yapmaktadır. Akademik performans üzerinde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının anlamlı ve pozitif etkisinin olması literatürdeki çalışmaların bulgularıyla (Altay ve Kurnu, 2024; Butt ve ark., 2021; Pillai ve Sivathanu, 2020; Yi ve ark., 2016) paralellik göstermektedir.

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin bilimsel araştırmalar üzerindeki etkisi, sadece mevcut süreçleri kolaylaştırmakla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda araştırmacının doğasına ve yöntemine yönelik dönüşümler yaratma potansiyeli taşımaktadır. Bu teknolojiler, disiplinler arası etkileşimi teşvik ederek farklı alanlardan bilgilerin bir araya gelmesini kolaylaştırmakta; böylece yenilikçi fikirlerin ve özgün keşiflerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Yapay zekâ destekli araçlar, özellikle veri analizi, literatür taraması, araştırma tasarımı ve bulguların raporlanması gibi araştırma sürecinin temel aşamalarında, araştırmacılara zaman ve emek tasarrufu sağlarken aynı zamanda daha derinlemesine

analiz yapabilmelerine de olanak tanımaktadır. Özellikle büyük veriyle çalışan araştırmalarda, yapay zekâ algoritmalarının çok sayıda veriyi kısa sürede işleyebilmesi, geleneksel yöntemlerle fark edilmesi güç olan örüntülerin ve ilişkilerin ortaya çıkarılmasını mümkün kılmaktadır. Bu durum, yalnızca daha etkili analizlerin yapılmasını değil, aynı zamanda yeni hipotezlerin geliştirilmesini ve bilimsel düşünceye yeni açılımlar kazandırılmasını da sağlamaktadır. İnsan araştırmacının sezgisel ve kavramsal gücünü tamamlayan bu teknolojiler, araştırma süreçlerini niteliksel olarak da derinleştirmektedir. Ayrıca yapay zekânın sunduğu otomasyon ve makine öğrenimi olanakları, akademik bilgiye erişimi kolaylaştırmakta; dil, zaman ve coğrafya gibi sınırlamaların ötesine geçilmesine katkı sağlamaktadır. Örneğin, doğal dil işleme teknolojileri sayesinde yabancı dildeki bilimsel çalışmalar daha hızlı analiz edilmekte ve farklı dillerde üretilmiş bilgiye erişim kolaylaşmaktadır. Bu durum, bilimsel bilginin demokratikleşmesini ve küresel ölçekte paylaşılmasını desteklemektedir.

Bununla birlikte, yapay zekânın araştırma süreçlerine entegrasyonu yalnızca teknik bir kolaylık değil, aynı zamanda araştırmanın etik, epistemolojik ve metodolojik boyutlarında da yeni tartışmaları beraberinde getirmektedir. Yapay zekânın karar verme süreçlerinde ne kadar güvenilir olduğu, algoritmaların tarafsızlığı ve araştırma çıktılarının doğruluğu gibi konular, gelecekte daha fazla ele alınması gereken başlıklar arasında yer almaktadır. Yani yapay zekâ, yalnızca bir araç değil, aynı zamanda bilimsel bilgi üretiminde paradigmatik bir değişimi temsil edebilir.

Yapay zekâ teknolojilerinin bilimsel araştırmalarda sunduğu imkânlar, yalnızca araştırma sürecini hızlandırmakla kalmayıp, araştırma pratiğinin doğasını da dönüştürmektedir. Bu dönüşüm, insanlık için kritik öneme sahip sorunlara daha kapsamlı, yaratıcı ve etkili çözümler üretilmesine kapı aralayabilir (Başaran ve Yeşilbaş, 2024). Bu bağlamda, araştırmacıların yapay zekâyı yalnızca bir yardımcı araç olarak değil, aynı zamanda bilimsel üretimin stratejik bir bileşeni olarak görmelerini sağlayabilir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak, yapay zekâ teknolojileri, akademisyenlerin iş yükünü azaltmakla kalmayıp aynı zamanda iş verimliliğini artırarak akademik performans üzerinde önemli bir etki yaratma potansiyeline sahiptir. Yapay zekâ kullanımının akademik alanda yaygınlaşması, akademisyenlerin bilimsel araştırmalarını daha verimli bir şekilde yürütebilmelerine ve eğitim-öğretim faaliyetlerini daha etkin bir şekilde gerçekleştirmelerine olanak tanıyacağı söylenebilir. Bu gelişmeler, akademisyenlerin akademik başarılarını artırırken, aynı zamanda üniversitelerin genel başarısını ve ülkemizin küresel araştırma alanındaki konumunu güçlendirecektir.

Bu bağlamda akademisyenlerin, yapay zekâ teknolojilerini kendi uzmanlık alanlarında derinlemesine ve etkin biçimde kullanabilmelerini destekleyecek yapıların oluşturulması gerekmektedir. Bu kapsamda, yapay zekâ alanında uzman akademisyenlerle iş birliğine dayalı disiplinlerarası çalışma ortamlarının teşvik edilmesi önerilmektedir. Ayrıca, akademisyenlerin bu süreçte edindikleri bilgi ve deneyimleri öğrencileriyle paylaşmaları, hem akademisyenlerin hem de öğrencilerin karşılıklı öğrenme

yoluyla birbirlerinin gelişimine katkı sunmaları, yükseköğretimde nitelikli ve sürdürülebilir bir dönüşüm açısından önem taşımaktadır. Yapay zekâ teknolojilerinin akademik bağlamda daha etkili ve etik bir biçimde kullanılabilmesi için bazı alanlarda gelişim ve düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Öncelikle, yapay zekânın güvenilirliği, etik kullanımı ve kişisel verilerin korunması gibi konularda üniversiteler ve ilgili kurumlar tarafından daha güçlü etik ve yasal çerçevelerin oluşturulması önem arz etmektedir. Bu tür düzenlemeler, yapay zekâ uygulamalarının akademik dünyada daha güvenli ve sağlıklı bir şekilde kullanılmasını destekleyecektir. Ayrıca, akademisyenlerin yapay zekâya yönelik tutumlarının ve bu teknolojilerin akademik performansa etkisinin daha kapsamlı biçimde anlaşılabilmesi için, gelecek araştırmalarda nitel yöntemlerin kullanılması önerilmektedir. Derinlemesine görüşmeler, odak grup çalışmaları ve gözlem gibi nitel yaklaşımlar, bu konuda daha zengin ve ayrıntılı veriler elde edilmesine katkı sağlayabilir. Böylece hem bireysel deneyimlere hem de kurumsal uygulamalara dair daha bütüncül sonuçlara ulaşmak mümkün olacaktır. Bu durum hem mevcut çalışmanın bir sınırlılığı hem de gelecekteki araştırmalar için bir öneri olarak sunulabilir

Ethical approval

Çalışma yapılmadan önce Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Sosyal Ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu xxxx oturum sayısı ile çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiş ve sonrasında çalışmaya başlanmıştır.

Conflict of Interest

Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

REFERANSLAR

- Acem, Y., Arslantaş, K., Bişirici, M., & Erdoğan, K. (2024). Öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi. *Education and Social Sciences*, 1(2), 12–23.
- Ahmed, A. S. A. M. S., & Malik, M. H. (2020). Machine learning for strategic decision making during COVID-19 at higher education institutes. In *2020 International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA)* (pp. 663–668). IEEE. <https://doi.org/10.1109/DASA51403.2020.9317042>
- Altay, Ş., & Kurnuç, M. (2024). Yapay zekânın akademik performansa etkisi: TTF modeli üzerinden bir araştırma. In *27. Pazarlama Kongresi* (pp. 39–54).
- Arar, T. (2020). Akademide iş yeri mutluluğu ile performans arasındaki ilişkide iş yaşam dengesi ve duygusal zekânın rolü [Doktora tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü].
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71–80.
- Aruğaslan, E. (2025). Doktora öğrencilerinin yapay zekâ kullanımı üzerine nitel bir çalışma. *Journal of University Research*, 8(1), 36–53. <https://doi.org/10.32329/uad.1557111>
- Aşkun, V. (2023). Sosyal bilimler araştırmaları için ChatGPT potansiyelinin açığa çıkarılması: Uygulamalar, zorluklar ve gelecek yönelimler. *Erciyes Akademi*, 37(2), 622–656. <https://doi.org/10.48070/erciyesakademi.1281544>
- Avcı, H. E., & Günay, U. İ. (2024). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yapay zekâ tutumları: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi örneği. *Route Educational & Social Science Journal*, 11(4), 162–172. <https://doi.org/10.17121/ressjournal.3567>
- Banaz, E., & Demirel, O. (2024). Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlıklarının farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (60), 1516–1529. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1461048>
- Başaran, R., & Yeşilbaş Özenç, Y. (2024). Bilimsel araştırma sürecinde yapay zekâ araçlarının kullanımı. *Uluslararası Eğitimde Mükemmellik Arayışı Dergisi*, 4(1), 35–53.
- Bozkurt, Ö., & Ercan, A. (2017). Akademik iyimserlik ile performans arasındaki ilişkinin akademisyenler açısından değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 251–263.
- Butt, S., Mahmood, A., Saleem, S., Rashid, T., & Ikram, A. (2021). Students' performance in online learning environment: The role of task technology fit and actual usage of system during COVID-19. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 733045. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.733045>
- Büyükkada, S. (2024). Akademik yazımda yapay zekâ kullanımının etik açıdan incelenmesi: ChatGPT örneği. *Rize İlahiyat Dergisi*, (26), 1–12. <https://doi.org/10.32950/rid.1337208>
- Büyükoztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (24. baskı). Pegem Akademi.
- Çakır, Z., Ceyhan, M. A., Gönen, M., & Erbaş, Ü. (2023). Yapay zekâ teknolojilerindeki gelişmeler ile eğitim ve spor bilimlerinde paradigma değişimi. *Dede Korkut Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 56–71.
- Daniela, L., Visvizi, A., Gutiérrez-Braojos, C., & Lytras, M. (2018). Sustainable higher education and technology-enhanced learning (TEL). *Sustainability*, 10(11), Article 3883. <https://doi.org/10.3390/su10113883>
- Ertürk, M. (2015). Üniversitelerde görev yapan öğretim elemanlarının genel özyeterlik düzeylerinin belirlenmesi [Yüksek lisans tezi, Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü].
- Feyzi, A., Yıldız, A., Kılınç, S., Aytekin, N., Adalı, R., & Kurnaz, K. (2023). Yapay zekânın eğitime etkileri. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 10(98), 2100–2107.

- Floridi, L., Cows, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., & Vayena, E. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- Gayed, J. M., Carlon, M. K. J., Oriola, A. M., & Cross, J. S. (2022). Exploring an AI-based writing assistant's impact on English language learners. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, Article 100055.
- Gur, R. (2017). Development of the academic performance perception scale. *Eurasian Journal of Educational Research*, 17(69), 177–197. <https://doi.org/10.14689/ejer.2017.69.10>
- Güler, E., Uğur, S., & Güler, C. (2025). Eğitim fakültesi öğretim elemanlarının üretken yapay zekâya yönelik farkındalıklarının belirlenmesi ve öğretmen yetiştirmede kullanımına yönelik öneriler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (74), 618–647.
- Huang, M. H., & Rust, R. T. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*, 21(2), 155–172. <https://doi.org/10.1177/1094670517752459>
- Irmak, H. (2023). *Yapay zekâ yöntemleri ile uzaktan eğitimdeki sorunların tespiti ve öğrencilerin akademik performanslarının tahmin edilmesi* [Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Kalaylı, Ö. (2022). *Öğretim elemanlarının akademisyenliğe yabancılaşma düzeyleri ile akademik performans algılarının incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü].
- Kandemir, F., & Azizoğlu, F. (2024). Hemşirelerin yapay zekâya yönelik genel tutumlarının incelenmesi. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 28(2), 113–125.
- Karacan Doğan, P., Doğan, İ., & Çetinkayalı, G. (2023). Spor bilimleri öğrencilerinin yapay zekâya yönelik tutumları ile iş bulma kaygıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 2(3), 174–189.
- Karasar, N. (1991). *Bilimsel araştırma teknikleri* (4. basım). Ankara: Sanem Matbaacılık.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar–ilkeler–teknikler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, F., Aydın, F., Schepman, A., Rodway, P., Yetişensoy, O., & Demir Kaya, M. (2022). The roles of personality traits, AI anxiety, and demographic factors in attitudes towards artificial intelligence. *International Journal of Human–Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2151730>
- Korucu, A. T., & Biçer, H. (2022). Eğitimde yapay zekânın rolleri ve eğitsel yapay zekâ uygulamaları. In *Eğitimde Yapay Zekâ: Kuramdan Uygulamaya* (3. baskı). Pegem Akademi.
- Laurillard, D. (2010). Effective use of technology in teaching and learning in HE. In *International Encyclopedia of Education* (ss. 419–426). <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.00867-8>
- Lee, J. D., & See, K. A. (2004). Trust in automation: Designing for appropriate reliance. *Human Factors*, 46(1), 50–80.
- Nabiyev, V. V. (2012). *Yapay zekâ: İnsan-bilgisayar etkileşimi*. Seçkin Yayıncılık.
- Nabiyev, V., & Erümit, A. K. (2022). Yapay zekânın temelleri. In V. Nabiyev & A. K. Erümit (Eds.), *Eğitimde Yapay Zekâ Kuramdan Uygulamaya* (3. baskı, s. 2–34). Pegem Akademi.
- Neer, R. T. (2012). *Greek art and archaeology* (1. baskı). Thames & Hudson.
- Ng'ambi, D. (2013). Effective and ineffective uses of emerging technologies: Towards a transformative pedagogical model. *British Journal of Educational Technology*, 44(4), 652–661. <https://doi.org/10.1111/bjet.12053>
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2. baskı). McGraw-Hill.

- Pillai, R., & Sivathanu, B. (2020). Adoption of artificial intelligence (AI) for talent acquisition in IT/ITES organizations. *Benchmarking: An International Journal*, 27(9), 2599–2629. <https://doi.org/10.1108/BIJ-04-2020-0186>
- Schepman, A., & Rodway, P. (2024). The measurement of attitudes towards artificial intelligence: An overview and recommendations. In *The Impact of Artificial Intelligence on Societies: Understanding Attitude Formation Towards AI* (ss. 9–24).
- Seyrek, M., Yıldız, S., Emeksiz, H., Şahin, A., & Türkmen, M. T. (2024). Öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik algıları. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 11(106), 845–856. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11113077>
- Sharma, S., & Kumar, N. (2023). The future of education: Implications of artificial intelligence integration in learning environments. *International Journal of Enhanced Research in Educational Development*, 11(5), 129–133.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.
- Taşdemir, T. (2007). *Akademik performansı etkileyen faktörlerin incelenmesi: KTÜ uygulaması* [Yüksek lisans tezi].
- Taştan, N. (2020). *Yükseköğretimde akademik performansın etkinlik temelinde değerlendirilmesinde bir model önerisi* [Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].
- Temur, S. (2025). 2000–2024 yılları arasında eğitim alanında yapılan yapay zekâ konulu lisansüstü çalışmaların incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (63), 1162–1199.
- Ustalar, A., Şentürk, A., & Eler, N. (2023). *Küreselleşen dünyada spor bilimleri*. II. Duvar Yayınları.
- Widiati, U., Rusdin, D., & Indrawati, I. (2023). The impact of AI writing tools on the content and organization of students' writing: EFL teachers' perspective. *Cogent Education*, 10(2).
- Yeşilyurt, S., DüNDAR, R., & Aydın, M. (2024). Sosyal bilgiler eğitimi alanında lisansüstü eğitimini sürdüren öğrencilerin yapay zekâ hakkındaki görüşleri. *Asya Studies*, 8(27), 1–14.
- Yi, Y. J., You, S., & Bae, B. J. (2016). The influence of smartphones on academic performance. *Library Hi Tech*, 34(3), 480–499.
- Yüksel, E. N., & Öntürk, Y. (2025). Teoriden uygulamaya: Spor bilimlerinde yapay zekânın kullanımı / dönüşümü. *Spor Eğitim Dergisi*, 9(1), 90–106. <https://doi.org/10.55238/seder.1623316>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: The swift progression of technology has brought about considerable transformations across various domains, including academia. Recently, artificial intelligence (AI) has become a prominent tool used to boost the productivity of academic research, streamline data analysis, and enhance instructional techniques. Scholars in the field of sports sciences are also experiencing the impact of this technological evolution, incorporating AI-driven tools into both their research and teaching activities. Understanding academics' perspectives on AI, their level of technological adoption, and the influence of these factors on academic performance is crucial. The way academics perceive and embrace AI—positively or negatively—can play a significant role in shaping their research output and self-efficacy. In particular, the integration of AI in scientific investigations can simplify tasks related to data handling and analysis, thereby potentially improving scholarly performance. This study explores how sports science academics' attitudes toward AI relate to their perceptions of academic achievement. It aims to shed light on the influence of AI on academic outcomes and to provide insights that could inform future research in this domain.

Method: This study focuses on academicians employed in the Faculties of Sports Sciences at 15 universities located in the Eastern Anatolia Region. During the 2023–2024 academic year, the total number of academicians was identified as 311. A sample size of 178 was determined using a 95% confidence level, and data were ultimately collected from 184 participants. Normality tests indicated that data values fell within the range of -1.5 to +1.5, satisfying the assumption of normal distribution (Tabachnick & Fidell, 2007). Participants responded to an 8-item demographic questionnaire, the 20-item General Attitude Towards Artificial Intelligence Scale, and the 24-item Academic Performance Perception Scale. The General Attitude Towards Artificial Intelligence Scale, originally developed by Schepman and Rodway (2020), utilizes a 5-point Likert format. In its original English version, 12 items assess positive attitudes and 8 items measure negative attitudes. The reliability of the scale was confirmed with Cronbach's alpha values of 0.88 for positive and 0.83 for negative dimensions. Kaya et al. (2022) adapted the scale into Turkish, reporting reliability coefficients of 0.82 for positive and 0.84 for negative attitudes. The Academic Performance Perception Scale, developed by Gür (2017), includes 26 items categorized into 5 sub-dimensions, with 19 items reflecting positive statements and 7 being negatively worded and reverse-coded. Scores on this scale range from 26 to 130, where higher scores represent a greater perception of academic performance. The internal consistency coefficient of the scale was found to be 0.88, indicating strong reliability (Nunnally, 1978).

Findings: The research explored the perspectives of academics from Sports Sciences Faculties regarding artificial intelligence (AI) and how they perceive their academic performance. The results of the descriptive analysis showed that most participants held favorable views toward AI and rated their academic performance above average. Findings from the inferential analysis demonstrated a significant positive relationship between supportive attitudes toward AI and elevated levels of academic performance, encompassing areas such as foreign language skills, research capabilities, technological proficiency, effective instructional delivery, and confidence in managing external challenges. Academics with prior experience using AI tools reported greater perceptions of academic success. In contrast, individuals who felt uneasy about others being aware of their AI usage tended to report lower levels of academic performance perception. These results are consistent with existing literature, indicating that the adoption of AI contributes to increased academic efficiency by minimizing workload and boosting overall productivity.

Discussion: The results indicate that enhancing AI literacy and encouraging positive perceptions of artificial intelligence can play a crucial role in boosting academic performance, especially in domains such as scientific research and the effective use of technology. Future studies are encouraged to explore similar patterns across various academic disciplines and assess the long-term implications of AI integration on scholarly productivity. Additionally, qualitative investigations could offer more nuanced insights into the factors that shape academics' views on AI and their perceptions of their own academic success. This study aimed to analyze the connection between academics' attitudes toward artificial intelligence and how they perceive their academic performance. The analysis revealed significant differences across various dimensions, indicating that those with more favorable attitudes toward AI generally reported higher self-efficacy in areas like research, technological skills, and teaching effectiveness. This aligns with earlier findings that suggest positive perceptions of technological innovations can enhance academic achievement (Smith et al., 2020; Johnson & Brown, 2018). An important observation emerged in the comparison of participant groups: Group 2, which demonstrated stronger self-efficacy in both scientific research and technology, also displayed more favorable attitudes toward AI. This implies that greater technological familiarity and competence may facilitate the acceptance and use of AI tools in academic work. This finding supports earlier research asserting that digital literacy and confidence are key factors in successfully adopting AI technologies in both educational and research environments (Lee, 2019; Park & Kim, 2021). Nevertheless, the study also uncovered certain inconsistencies and limitations. Although positive attitudes toward AI were generally linked to higher self-perceived academic performance, some participants exhibited

misconceptions or lacked a comprehensive understanding of AI's potential within academic settings. This points to a need for well-structured training initiatives and professional development efforts aimed at improving AI literacy among university staff. Moreover, the differences in AI attitudes and academic performance perceptions between Group 1 and Group 2 might be attributed to variations in academic seniority, familiarity with digital tools, or disparities in institutional support and resources. In summary, the study underscores the multifaceted relationship between AI attitudes and academic performance. Fostering a more informed and positive stance on AI, alongside offering targeted educational support, can empower universities to help academics navigate technological change and strengthen their professional capacities.

Conclusion:

The study revealed that academics in the Faculties of Sports Sciences generally hold favorable attitudes toward artificial intelligence (AI) and tend to view their academic performance as above average. Elevated perceptions were also noted in specific areas of academic performance, such as proficiency in foreign languages, competence in scientific research, technological skills, effective teaching practices, and self-efficacy when facing external challenges. Notably, those who felt uneasy about others knowing they utilize AI reported lower levels of perceived academic performance. The results also indicated that AI technologies significantly and positively contribute to academic performance by alleviating workload and enhancing productivity. Furthermore, participants with prior experience using AI tools demonstrated higher levels of academic performance perception. These findings align with existing literature, reinforcing the idea that AI adoption can be beneficial in academic contexts.

Recommendation: This study has identified a strong association between academics' attitudes toward artificial intelligence (AI) and their perceived academic performance within sports sciences faculties. The results suggest that individuals with a more positive outlook on AI are likely to report higher academic performance. Based on these insights, higher education institutions are encouraged to support AI literacy through dedicated training sessions and workshops that can ease the process of technological adaptation. Moreover, the creation of practical guidelines for the effective use of AI in academic research could help academics incorporate AI tools more efficiently into their work. To broaden the understanding of AI adoption and its effects, future studies should explore similar relationships across various academic fields through comparative analysis.

Türkçe Öğretimi ve Üretken Yapay Zekâ: Öğretmen Adayları ile Bir Çalışma

Canan SEVİNÇ¹  Serap YILMAZ ÖZELÇİ^{1*} 

¹ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi

Geliş Tarihi: 25.07.2025

Kabul Tarihi: 17.09.2025

Yayın Tarihi: 30.11.2025

Anahtar Kelimeler:

Türkçe öğretimi,
Üretken yapay zekâ,
Türkçe öğretmeni adayları.

ÖZET

İnsan benzeri dil yeteneklerine sahip yapay zekâ sistemleri olarak tanımlanabilecek üretken yapay zekâ; eğitim öğretim faaliyetlerinde öğrenci, öğretmen ve öğretmen adayları için derslerin planlanmasından kişiselleştirilmiş öğrenmeye, sınıf içi etkinliklerden materyal üretimine dek yardımcı birer teknoloji olarak kullanılabilir. Türkçe öğretimi de üretken yapay zekânın kullanılabileceği alanlardandır. ChatGPT benzeri sohbet robotları, Türkçe öğretiminde özellikle üretim atölyeleriyle etkileşimli olarak ders planlanması ve işlenişinde katkıda bulunabilir. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin sıklıkla yer verdiği üretim atölyelerinin yanı sıra kademeli sorumluluk devri modelinin Türkçe derslerinde uygulanması aşamasında da ChatGPT öğretmene destek olabilir. Bu düşünceden hareketle öğretmen adaylarının Türkçe öğretiminde ChatGPT kullanımına ilişkin görüşleri araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Türkçe Öğretmenliği lisans programında öğrenim görmekte olan 12 gönüllü öğretmen adayı araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Araştırma kapsamında öğretmen adayları ile "Metin Üretim Süreçlerinde ChatGPT" atölyesi gerçekleştirilmiştir. Atölyede 5.sınıf Türkçe öğretim programından seçilen temada yer alan etkinliklerin uygulanmasında ChatGPT'den yararlanılmıştır. Atölye sonrasında katılımcılardan atölye deneyimlerini de dikkate alarak Türkçe öğretiminde ChatGPT'nin kullanımını değerlendirmeleri istenmiştir. Odak grup görüşmeleri ile elde edilen veriler, içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda Türkçe öğretmeni adaylarının üretken yapay zekâyı hem bir imkân hem de sınırlılık olarak değerlendirdikleri görülmüştür. Öğretmen adayları ChatGPT'yi öğretim yardımcısı olarak tanımlarken, etkili ve verimli kullanımının hem öğretmene hem de öğrenciye faydalarından söz etmişlerdir. Ancak hatalı kullanımının öğrenciler üzerinde olumsuz etkisini olacağını düşünmektedirler. Öte yandan yine doğru kullanımının öğretmenin iş yükünü azaltacağını ve zaman yönetimi motivasyon gibi konularda olumlu etkilerinin olacağını belirtmişlerdir.

Teaching Turkish Language and Generative Artificial Intelligence: A Study with Prospective Teachers

Article Info

Article History

Received: 25.07.2025

Accepted: 17.09.2025

Published: 30.11.2025

Keywords:

Turkish language teaching,
Generative artificial
intelligence,
Prospective Turkish language

ABSTRACT

Generative artificial intelligence, which can be defined as artificial intelligence systems with human-like language abilities, can be used as a technology to assist students, teachers, and teacher candidates in educational activities, from lesson planning to personalized learning, and from classroom activities to material production. Turkish language teaching is also one of the areas where generative artificial intelligence can be used. ChatGPT-like chatbots can contribute to lesson planning and delivery in Turkish language teaching, particularly through interactive production workshops. ChatGPT can support teachers in the implementation of the gradual responsibility transfer model in Turkish language lessons, as well as in production workshops, which are frequently mentioned in the Turkey Century



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

teachers.

Education Model. Based on this idea, the aim of the study is to investigate prospective teachers' views on the use of ChatGPT in Turkish language teaching. Twelve volunteer prospective teachers enrolled in the Turkish Language Teaching undergraduate program formed the study group. Within the scope of the study, a workshop titled “ChatGPT in Text Production Processes” was conducted with the prospective teachers. In the workshop, ChatGPT was used in the implementation of activities selected from the 5th grade Turkish teaching program. After the workshop, participants were asked to evaluate the use of ChatGPT in Turkish language teaching, taking into account their workshop experiences. The data obtained from the focus group interviews were analyzed using content analysis. The research revealed that prospective Turkish language teachers viewed generative artificial intelligence as both an opportunity and a limitation. Teacher candidates defined ChatGPT as a teaching assistant and mentioned the benefits of its effective and efficient use for both teachers and students. However, they believed that its incorrect use would have a negative impact on students. On the other hand, they stated that its correct use would reduce the teacher's workload and have positive effects on issues such as time management and motivation.

To cite this article:

Sevinç, C. & Yılmaz Özelçi, S. (2025). Türkçe öğretimi ve üretken yapay zekâ: Öğretmen adayları ile bir çalışma. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(Özel sayı), 65-86. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.138>

***Sorumlu Yazar:** Serap Yılmaz Özelçi, syozelci@erbakan.edu.tr

GİRİŞ

İletişimin temel unsuru olarak nitelendirilebilecek dil, “insanlar arasında anlaşmayı sağlayan, insanın sosyal bir varlık olarak yaşamını devam ettirmesine yardımcı olan en güçlü araçtır.” (Kurdayıoğlu ve Çetin, 2015, s.2) İnsandan topluma uzanan bu kuşatıcı yönüyle dil, eğitim öğretim faaliyetlerinin de temelini oluşturmaktadır. Genel olarak ana dili ve yabancı dil olmak üzere iki kategoride gerçekleşen dil öğretimi; okuma, yazma, dinleme ve konuşma şeklinde, dört temel beceri ile dil bilgisi öğretimi ekseninde ilerler. Bireyin; içinde bulunduğu topluma uyum sağlaması, kültürün geleceğe aktarımında aracı olması kadar kendini ifade etmesi, duygu ve düşüncelerini dile getirmesi, bilişsel ve duyuşsal yönden gelişimi açısından da ana dili öğretimi öncelik arz etmektedir. Planlı bir dil öğretimi ve buna bağlı olarak Türkçe Dersi Öğretim Programı önem kazanmaktadır (Can ve Keleş, 2024). Bir başka deyişle; eğitim sisteminin temelini oluşturan öğretim programları içerisinde Türkçe öğretim programı, ayrı bir önem teşkil etmektedir; çünkü Türkçe öğretim programları, öğrencilerin sahip olması gereken dil becerilerinin öğretiminde ve geliştirilmesinde en temel öge olarak tüm akademik alanlardaki başarılarına etki edeceği düşünülmektedir (Memiş ve Kalyoncu, 2024).

Türkçe Dersi Öğretim Programı, Nisan 2024 itibarıyla, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli adı altında güncellenmiştir. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, çağın teknolojik yeniliklerine uyumlu bir birey tanımlamak ve dijital okuryazarlık becerilerini de öne çıkarmakta, içinde yaşadıkları dijital çağa uyumlu bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Dolayısıyla yeni eğitim ve öğretim sistemiyle geçmişin birikimini geleceğe taşıyacak ideal insan, dil becerilerini etkin kullanabilen, bu yönüyle iletişime açık ve sosyal, aynı zamanda teknolojik yeterliliklere sahip bir birey olarak tasarılanır. Bu kapsamda, Türkçe öğretim programında, mevcut bilgilendirici metin türlerine; vlog, hiper metin, fragman, bilgi görseli, grafik simge gibi yeni türler eklenmiş; farklılaştırma başlığı altındaki destekleme ve zenginleştirme etkinliklerinin dijital araç ve uygulamalarla desteklenmesi sağlanmış; ilk kez 2024 programına eklenen üretim atölyeleriyle dijital içerik geliştirme platformlarının kullanımına da alan açılmıştır. “Üretim atölyesi, Türkçe dersi kapsamında gerçekleştirilen eğitim öğretim faaliyetlerinin ürüne dönüşmesini hedefleyen uygulama çalışmalarından oluşmaktadır.” (MEB, 2024b, s.16). Özellikle konuşma ve yazma becerilerine yönelik bireysel ve grup çalışmalarıyla farklı metin türlerinin üretimine imkân tanıyan bu atölyeler, 2024 programında, bir önceki programa göre, yaparak yaşayarak öğrenme ilkelerine daha fazla önem verildiğini de göstermektedir (Kaya ve Aydın, 2024). Şüphesiz bu öğrenme ortamı, öğretmen ve öğrencilere eşlik edecek üretken yapay zekâ araçlarının süreçteki yerini de belirleyecektir. Yapay zekâ ve eğitim ilişkisini konu edinen çalışmalarda (Arslan, 2020; Dülger ve Gümüseli, 2023; Seyrek vd., 2024; Sontay vd., 2024) yapay zekânın; öğrenci, öğretmen ve eğitim kurumları açısından potansiyel kullanım alanları ve eğitim süreçlerindeki dönüştürücü ve iyileştirici etkilerinden söz edilmektedir. Buna göre; geleneksel öğrenme ve öğretme ortamları ile klasik eğitim materyallerine alternatif bir deneyim vadeden yapay zekâ, öğrenciler için “kişiselleştirilmiş / bireyselleştirilmiş” bir öğrenme desteği sunarken; öğretmenlerin iş yükünü azaltıp zamanlarını daha verimli kullanabilmelerine olanak sağlar. Yine materyal ve ders içeriği hazırlamada, ölçme ve değerlendirmede, öğrenci başarısını izlemede öğretmene destek olabileceği gibi, salt öğretici olmaktan çok bilgiyi kullanma ve işleme konusunda yol gösterici bir pozisyona taşıyabilir (Uğur, 2024). Veri gizliliği ve güvenliği başta olmak üzere birtakım etik sakıncalar da içermekle birlikte yapay zekâ destekli bir eğitimin, öğretim yöntem ve tekniklerinde, öğrenme biçimlerinde, öğretim materyallerinde, öğretim programlarında köklü değişiklikler ortaya çıkarabileceği düşünülmektedir (Koroğlu ve Kana, 2025). Alan yazında öğretmenlerin bu yeni teknolojiye şüpheyile yaklaştıklarını (Köse vd., 2023), yapay zekâ kullanan ve deneyimleyen sınıf öğretmenlerinin çoğunluğunun, endişe duymakla birlikte, yapay zekâyı, öğretimde kolaylık sağlayan bir araç olarak değerlendirdiklerini (Seyrek vd., 2024; Sontay vd., 2024) söyleyen araştırma bulguları yer almaktadır.

ChatGPT ve Türkçe Öğretimi

İnsan benzeri dil yeteneklerine sahip yapay zekâ sistemleri olarak tanımlanabilecek üretken yapay zekâ, genellikle derin öğrenme ve sinir ağları kullanarak eğitilirler ve veriyi işleyerek anlamlandırılabilir, üretebilir veya dönüştürebilirler (Bozkurt, 2023). Kasım 2022’de tüm genel kullanıcıların erişimine açılan sohbet tabanlı üretken yapay zekâ uygulamaları içerisinde ChatGPT ise Chat Generative Pre-trained Transformer’ın kısaltması olan bir doğal dil işleme (NLP) aracıdır (Gün ve Öz, 2024). Eğitim öğretim faaliyetlerinde öğrenci, öğretmen ve öğretmen adayları için derslerin planlanmasından kişiselleştirilmiş öğrenmeye, sınıf içi etkinliklerden materyal üretimine dek yardımcı birer teknoloji olarak kullanılabilir ChatGPT benzeri sohbet robotları, Türkçe öğretiminde de özellikle üretim atölyeleriyle etkileşimli olarak ders planlanması ve işlenişinde katkıda bulunabilir. Diğer bir ifade ile yapay zekâ, öğrenme ve öğretme yöntemlerini kökten değiştirebilir ve eğitim ortamlarında konu ile ilgili denemeler yapılmaktadır (Rudolph vd., 2023). Bir konu hakkında temel bilgiye sahip kullanıcılar yapay zekâ aracılığıyla bilgiyi test edebilir, konunun yanlış yanlarını, boşluklarını ve eksik yönlerini bulabilir, anlamlandırmaya ya da açıklamaya çalışabilir (Mollick & Mollick, 2022). Öğretmenlerin öğrenme ortamında teknolojiyi de kullanarak öğrencilerine aktif öğrenme deneyimleri kazanmaları üzerine yeni model önerileri geliştirilmektedir. Bu noktada sıklıkla karşılaşılan modellerden olan SAMR modeli, öğrenme deneyimlerini tasarlamak, uygulamak ve değerlendirmeyi kapsamaktadır (Arantes, 2022). Yaygın kullanıma sahip olan üretken yapay zekâ araçları ile öğretmenler sınıf içinde öğretim materyallerini dijital ortamlara aktarabilir, etkileşimi arttırabilir, değişim/dönüşüm yapabilir ve yeniden tanımlamalar yapabilir (Puentedura, 2012). Tüm bunlar Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli’nde tanımlanan üretim atölyelerinin hedefidir (MEB, 2024b). Modelin özgün yönlerinden birini oluşturan bu üretim atölyelerinin yanı sıra kademeli sorumluluk devri modeli de yine yapay zekânın sınıfa entegrasyonu ile deneyimlenebilir. Diğer bir ifade ile Türkçe derslerinde ChatGPT öğretmenin sınıf ortamındaki eşlikçisi olabilir.

ChatGPT erişime açıldığı günden bu güne hızla yaşamın her alanında kendine yer bulmuştur. İnsana özgü yaratıcılığın bir ifadesi olarak görülen “edebiyat alanında” kendine yer bulması ise tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Yapay zekâ ile oluşturulmuş şiirler, öykü ve hikayeler önce edebiyat dergilerinde ve çevrimiçi edebiyat platformlarında yer almış (Guvvala, 2023) daha sonraları da ders içeriklerine yerleşmiştir. Bir makinenin öyküde ya da şiirde insan inceliğini taklit edip edemeyeceği, ham duyguyu aktarıp aktaramayacağı tartışmaların odağını oluşturmuştur. Türkçe öğretimi özelinde düşünüldüğünde bir metnin “edebi metin” olarak tanımlanabilmesi için taşıması gereken özellikler (Aktaş, 2009) vurgulanmaktadır. Öte yandan öğretim programında hikâye tamamlama, verilen kurguya uygun öykü yazma, şiir yazma gibi etkinlikler yer almaktadır. Yapay zekânın Türkçe öğretiminde kullanımı ders içeriğinde yer alan tüm bu etkinlikleri de kapsamaktadır. Dolayısıyla yukarıda vurgulanan “yapay zekânın ürettiği içerik edebi metni özelliği taşıyor mı?” sorusu yeniden gündeme gelmektedir. Türkiye’de bu sorunun yanıtını arayan araştırma (Karadoğan, 2023; Tunç, 2023; Yazbahar, 2023) sayısı da günden güne artmaktadır.

Özetle, yapay zekâ Türkçe öğretiminde gerek dört temel dil becerisi gerek dil / dil bilgisi öğretimiyle doğrudan ilişkilendirilebilecek bir uygulamalar bütünüdür. Pandemi sürecinden yola çıkarak Türkçe derslerinde, dört temel dil becerisinin öğrencilere çevrim içi eğitim yoluyla kazandırılmasında yapay zekâ teknolojisinin, Türkçe eğitimi açısından taşıdığı imkânlarla dikkat çekilmektedir (Akkaya ve Çivgin, 2021). Dil becerileri yanında dil bilgisi, yazım yanlışları, özet çıkarma vb. birçok alanda yapay zekânın Türkçe eğitime uyarlanması güncel araştırmalara konu edilmiştir (Karagöl ve Bilgen, 2025; Köroğlu ve Kana, 2025). Üretken yapay zekâ / ChatGPT’nin öğretimsel kullanımı farklı branşlardan öğretmen ve öğretmen adayları ile de değerlendirildiği pek çok araştırma ile karşılaşılmaktadır (Ağmaz ve Ergüleç, 2024; Banaz ve Demirel, 2024; Banaz ve Maden, 2024; Çam vd., 2021; Gün ve Öz, 2024; İçöz ve İçöz, 2024; Karagöl ve Bilgen, 2025; Köroğlu ve Kana, 2025;

Sarıkaya ve Kavan, 2024). Söz konusu çalışmaların hepsi Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programları öncesindeki bakış açısını temsil etmektedir. Türkiye’de 2024-2025 öğretim yılında 1., 5. ve 9. sınıflarda uygulanmaya başlanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli içeriğinde yukarıda da bahsedildiği gibi teknoloji entegrasyonunu zorunlu kılan bir çok uygulama barındırmaktadır. Henüz ilk yılını tamamlamış olan model araştırmalar ile değerlendirilmeye çalışılmaktadır. Türkçe dersi öğretim programları kapsamında planlanmış, üretken yapay zekâ destekli bir Türkçe dersi araştırma örneğine ihtiyaç duyulduğu gözlemlenmiştir. Bir başka deyişle; öğretmen adaylarının yapay zekâ kullanımına dair genel veriler sunan betimleyici nitelikteki çalışmaların niceliksel artışına rağmen meseleyi Türkçe eğitimi açısından ele alan uygulamalı çalışmalara pek yer verilmemiştir. Tüm bu açıklamalar ışığında eldeki araştırmanın amacı, Türkçe öğretmeni adaylarının üretken yapay zekânın Türkçe öğretiminde kullanımına ilişkin deneyim, görüş ve düşüncelerini incelemektir. Bu temel amaç doğrultusunda şu sorulara yanıt aranmıştır:

1. Türkçe öğretmen adayları üretken yapay zekâyı nasıl tanımlamaktadır?
2. Türkçe öğretmen adaylarının üretken yapay zekânın Türkçe öğretiminde kullanımına ilişkin görüşleri nelerdir?
3. Türkçe öğretmen adaylarının üretken yapay zekâ tarafından oluşturulan metinlerin “edebî” olma hâline ilişkin görüşleri nelerdir?
4. Türkçe öğretmen adayları üretken yapay zekânın Türkçe öğretiminde kullanımını öğretmen rolü açısından nasıl değerlendirmektedir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Türkçe öğretmeni adaylarının üretken yapay zekânın Türkçe öğretiminde kullanımına ilişkin deneyim, görüş ve düşüncelerini inceleyen bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden fenomenolojik desen kullanılmıştır. Fenomenolojik yaklaşımda bireylerin bir fenomeni nasıl algıladıklarına, betimlediklerine, hissettiklerine, yargıladıklarına, hatırladıklarına ve anlamlandırdıklarına odaklanır (Patton, 2014). Eldeki çalışmada fenomen, üretken yapay zekânın Türkçe öğretiminde kullanımınıdır. Öğretmen adaylarının, onlara sunulan atölyede edindikleri deneyimi de temele alarak bu fenomeni değerlendirmeleri istenmiş ve araştırma verileri bu yolla toplanmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Orta Anadolu’da bir eğitim fakültesinde 2024-2025 Eğitim Öğretim Yılı’nda öğrenim görmekte olan üçüncü ve dördüncü sınıf Türkçe öğretmeni adayları oluşturmaktadır. Araştırmaya katılımda gönüllülük esas alınmış, araştırma amacının ve veri toplama sürecinin açıklanmasının ardından araştırmaya dâhil olmak isteyen on iki öğretmen adayı araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışma grubunun özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Çalışma grubunun özellikleri

		n	f
<i>Cinsiyet</i>	Kadın	7	58,3
	Erkek	5	41,6
<i>Sınıf düzeyi</i>	3.sınıf	6	50
	4.sınıf	6	50
<i>Üretken yapay zekâ deneyimi*</i>	Var	12	100
	Yok	0	0

*Katılımcıların beyanı esas alınmıştır.

Araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden Türkçe öğretmen adaylarının tamamının üretken yapay zekâ türlerinden en az birine (ChatGPT) ilişkin kullanım deneyimi vardır. Kişisel deneyimlerinin daha çok sohbet, ödev desteği gibi alanlarda olduğu katılımcılar tarafından beyan edilmiştir. Bu doğrultuda katılımcıların tümü araştırmanın da bir parçası olan “Metin Üretim Süreçlerinde ChatGPT” atölyesine katılmışlardır. Burada amaç, ChatGPT’nin öğretimsel amaçlı kullanımına ilişkin deneyim oluşturmaktır. Sürecin sonunda katılımcıların tümünün üretken yapay zekâ deneyimi olmuştur.

Verilerin Toplanması

Araştırmaya ilişkin verilerin toplanmasında 2 aşamalı yol izlenmiştir. Araştırmanın amacı ve süreci konusunda bilgilendirilen öğretmen adaylarının içinden gönüllü olarak araştırmada yer almayı kabul eden öğretmen adaylarından onam formunu doldurmaları istenmiştir. Birlikte belirlenen 12.06.2025 tarihinde çevrimiçi olarak (Microsoft Teams) “Metin Üretim Süreçlerinde ChatGPT” atölyesi gerçekleştirilmiştir. MEB Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Türkçe Dersi 5. Sınıf Öğretim Programı “Duygularımı Öğreniyorum” temasından seçilen “Merhametli Olmak” metni üzerinden uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Yapay zekânın ürettiği metinler ile öğretmen adaylarının ürettiği metinler metin içerik özellikleri ve “Duygularımı Öğreniyorum” temasının öğrenme hedefleri ile karşılaştırılmıştır. Uygulama sırasında her bir öğretmen adayının etkin katılımı ve sözlü değerlendirmeleri alınmıştır.

Atölyenin ardından Türkçe öğretmeni adayları ile sürecin değerlendirildiği odak grup görüşmeleri yapılmıştır. 12 katılımcı iki gruba ayrılarak iki odak grup görüşmesi yapılmıştır. Görüşmeler toplamda 2 saat 49 dakika sürmüştür. Katılımcıların bilgisi ve onayı dâhilinde süreç kayıt altına alınmıştır. Veri toplama sürecinin tümü Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2

Veri toplama süreci

	Tarih / Saat	Süre	n
<i>Metin Üretim Süreçlerinde ChatGPT Atölyesi</i>	12.06.2025	180 dk.	12 (tüm grup)
<i>Odak Grup Görüşmesi 1</i>	13.06.2025	144 dk.	6 (3K, 3E)
<i>Odak Grup Görüşmesi 2</i>	16.06.2025	145 dk.	6 (4K, 2E)

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizinde içerik analizi ve betimsel analiz birlikte kullanılmıştır. Atölye kayıtlarının analizinde verilerin sistematik olarak kodlanması ve belirli tema ve kategorilerin oluşturulması olarak tanımlanan nitel tümevarımsal içerik analizi (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012) tercih edilmiştir. İçerik analizi yazılı dokümanlarda, fotoğraflarda, video ve ses kayıtlarında ayrıca insanlar arasında gerçekleşen çeşitli iletişim şekillerinde de uygulanabilmektedir (Berg & Lune, 2019). Odak grup görüşmelerinden elde edilen verilerin analizinde ise betimsel analiz ve içerik analizi birlikte kullanılmıştır. Betimsel analiz, elde edilen verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını içermektedir. Bu analiz türünde temel amaç elde edilmiş olan bulguların okuyucuya özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2003).

Araştırma kapsamında elde edilen tüm veriler (görüntü/ses kayıtları) Word’e aktarılarak metin hâlinde yazıya geçirilmiştir. Toplam 40 sayfa ham veri elde edilmiştir. Yazılı veriler satır satır okunarak amaç doğrultusunda anlamlı birimler düzenlenmiş, veriler kodlanmış ve birbiriyle ilişkili olan kodlar sentezlenmiştir. Ortaya çıkan kod ve temalar birleştirilerek doğrudan alıntılarla raporlaştırılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın amacı, uygulama süreci ve verilerin analizi başta olmak üzere tüm süreç olduğu biçimde detaylı olarak raporda açıklanmıştır. Katılımcılar hakkında bilgi verilmiştir. Bunların tümü

şeffaflığı ve güvenilirliği sağlama amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bulgularda analiz sonuçları yorum eklenmeden betimlenmiş, doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Çalışmada tutarlılığı sağlamak için veriler nitel araştırma deneyimi olan bir araştırmacı ile iki kez analiz edilmiş ve uyum yüzdesi 0,77 olarak hesaplanmıştır. Uyum yüzdesinin %70'in üzerinde olması araştırmalar için güvenilirdir (Miles & Huberman, 1994).

BULGULAR

Bu bölümde araştırma bulguları içerik analizi sonucunda tekrar gözden geçirilen alt amaçlar temel alınarak sunulmuştur. Her bir alt amaca ilişkin bulgular ortaya çıkan temalar doğrultusunda açıklanmıştır.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, araştırmacının alt amaçları doğrultusunda sunulmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda; ilk olarak, araştırmacının birinci alt problemi doğrultusunda yöneltilen *“Türkçe öğretmen adayları olarak genelde üretken yapay zekâyı özelde ChatGPT’yi nasıl tanımlarsınız ve nasıl algılamaktasınız? Kişisel hayatınızda kullanıyor, takip ediyor musunuz?”* sorusuna verilen yanıtlar analiz edilmiştir. Katılımcı görüşleri *ChatGPT’yi tanımlama biçimi*, *ChatGPT’ye ilişkin tutum* ve *ChatGPT’yi kullanım amacı* temaları altında toplanmıştır.

ChatGPT’yi Tanımlama Biçimi:

Öğretmen adayları ChatGPT’yi asistan, akıllı telefon gibi araç, bilgi kaynağı, yardımcı karakter, robot arkadaş, ön araştırmacı ve öğretmen destekçisi gibi kodları kullanarak tanımlamışlardır. Diğer bir ifade ile öğretmen adayları ChatGPT’yi işlevsel, kolaylaştırıcı ve çoğunlukla olumlu bir araç olarak görmektedir. Katılımcı görüşlerinden örnekler aşağıda verilmiştir:

“Benim için ChatGPT tam bir asistan aslında... Basit işleri ona yaptırıp sadece kontrol edince işim kolaylaşıyor.” (K3E2)

“Ders planı hazırlama, etkinlik önerme gibi işlevleriyle eğitim destekçisi.” (K9E4)

“Fikirlerimi birbirine nasıl bağdaştırabiliriz dediğimde bana hep çok yardımcı oldu.” (K2K1)

ChatGPT’ye İlişkin Tutum:

Öğretmen adaylarının üretken yapay zekâyı ilişkin genel olarak olumlu tutuma sahip oldukları (n=9), kimi katılımcıların ise temkinli olunması gerektiğini düşündüklerinden “kaygılı” oldukları (n=3) görülmüştür. Kaygılı olduğunu belirten bir öğretmen adayı (K1E1) *“Yapay zekâ ancak bilinçli bir öğretmenin elinde anlamlı hale gelir.”* diyerek olumlu etki için kullanıcının yeterliğine dikkat çekmiştir. Bir katılımcı *“İleride hayatımızı elimizden alabilir.” (K7K4)* derken, kaygılı olduğunu belirten bir diğer katılımcı, kaygısını *“Kötüye kullanılırsa korkutucu sonuçları olabilir.” (K6K3)* şeklinde ifade etmiştir.

ChatGPT’nin Kullanım Amacı:

Katılımcılar, yapay zekâyı stajda yardımcı, ders planı hazırlama, etkinlik üretme, kişisel kararlar, hobiler (astroloji, tasarım), ödev / sunum hazırlığı gibi amaçlarla kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının, üretken yapay zekâyı, hem kişisel hem de profesyonel / mesleki alanlarda kullandıkları söylenebilir. Öğretmen adaylarının ChatGPT’yi kullanım amaçlarına ilişkin söylemlerinden örnekler şöyledir:

“Salıncak yapacaktım yeğenlerime, düşündüm düşündüm aklıma hiçbir şey gelmedi. Sordum farklı fikirler verdi. Bir tanesini yaptım çok da güzel oldu.” (K4E3)

“Astroloji yorumları yaptırıyorum.” (K6K3)

“Staj için etkinlikler hazırlarken yararlandım. Doğrudan kopyala yapıştır yapmadım, yüzde yetmiş oranında kullandım.” (K1E1)

“Ders programı oluşturmak istesek biz 2 saat uğraşırdık, yapay zekâ ile 2 dakikada tam da komutlara yani öğrencinin özelliklerine göre hazırlatabiliyorsun.” (K4E3)

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt amacı doğrultusunda öğretmen adaylarına “Genelde üretken yapay zekâyı özelde ChatGPT’yi Türkçe öğretiminde kullanım açısından nasıl değerlendirirsiniz? Ya da Sizce bir Türkçe dersinde üretken yapay zekâdan nasıl yararlanılabilir?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların görüşleri analiz edildiğinde görüşlerin Öğretimsel Araç, Dikkat Çekme ve Motivasyon, Zaman Yönetimi / Pratiklik ve Riskler temalarında toplandığı görülmüştür. Katılımcıların tümü ChatGPT’nin Türkçe dersinin öğretiminde kullanılabileceği konusunda hemfikirdir; ancak öğretimsel süreçlerde dikkat edilmesi gereken noktalar olduğunu vurguladıkları görülmüştür. Diğer bir ifadeyle, katılımcılar, üretken yapay zekâyı pedagojik araç olarak görmekte, hem olumlu potansiyellerini hem de sınırlılıklarını çok yönlü olarak değerlendirebilmektedir.

Öğretimsel Araç:

Türkçe öğretmeni adayları, ChatGPT’nin öğretimsel araç olarak kullanımının özgün içerik üretimine, etkinlik çeşitliliğini sağlamaya, zamanı etkili / verimli kullanmaya ve öğrenci ilgisini canlı tutmaya olumlu etkisinin olacağını düşünmektedir.

“Bağlaçlar ve edatlarla ilgili iki ayrı müzik oluşturdu. Bunu sınıfta söyledik.” (K1E1)

“Stajda dilimizin zenginlikleri panosunu ChatGPT ile hazırladık.” (K10K6)

Dikkat ve Motivasyon:

Öğretmen adayları, ChatGPT’nin sunduğu ilginç görsel-işitsel içeriklerin, öğrencilerin dikkatini çektiğini ve derse ilgiyi artırdığını belirtmişlerdir. Bu durumu “Çocuklara özel hikâyeler oluşturuyorum, ilgileri artıyor.” (K7K4) ya da “Dinleme etkinliklerinde, bir metin oluşturmada başarılı. Şimdi istediğimiz ses efektlerini de yapabiliyor ya, çocukların dikkatini çekmeye başlıyor. Atıyorum robot sesi, arada hayvan sesine dönüşüyor. İnceliyor, kalınlaşıyor. Dikkat çekme kısmında çok iyi.” (K11E5) şeklinde açıklamışlardır.

Zaman Yönetimi / Pratiklik:

Bir öğretmen adayı ise yapay zekâ kullanımının zaman kazandırmasını “Bir sınav hazırlamam gerektiğinde A şıkkını ben yazıyorum, diğerlerini ona yazdırıyorum.” ve “Yumurtanın kapıya dayandığı zamanlarda kullanıyoruz.” (K9E4) ifadeleriyle vurgulamıştır.

Riskler:

ChatGPT kullanımının etik açıdan riskler barındırabileceği, dersin temel hedeflerini karşılarken çatı becerilerden uzaklaştırabileceği gibi durumlara da dikkat çekmişlerdir. “Hazır bilgiye alışmak” ve “yaratıcı düşüncenin körelmesi” öğretmen adayları tarafından en çok vurgulanan riskler arasındadır. Ayrıca öğretmenin kendisinin üretmeden yalnızca hazır içerik kullanmasının hem öğrenciye model olma hem de pedagojik yaratıcılık açısından sorun yaratabileceği yine katılımcılar tarafından dile getirilen riskler arasındadır. Öğretmen adaylarının sözlemlerinden örnekler şöyledir:

“Türkçe öğretiminin amacı çocukların yaratıcılığını ortaya çıkarmakken yapay zekâ ile bunu köreltmek bana çok da mantıklı gelmiyor. Çünkü bir kere bile elimiz alıştığı zaman herhangi bir derste etkinlikte bile kullandığımızda diğerinde hemen elimiz ChatGPT'ye

gidiyor. Bu sadece etkinliklerimize değil günlük hayata da etki ediyor. Bunu çocuklara teşvik etmek ya da bunu çocuklara alıştırmak ne kadar mantıklı” (K2K2)

“ChatGPT bazen özneyi bile ayırt edemiyor.” Dil bilgisi etkinliklerinde sürekli hata yapıyor.” (K11E5)

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında öğretmen adayları ile metin üretim süreçlerinde ChatGPT'nin nasıl kullanılabileceğine ilişkin bir atölye gerçekleştirilmiştir. Bu atölyede “Duygularımızı Tanıyoruz” teması öğrenme çıktıları takip edilmiş ve ders kitabındaki metin ve etkinlikler kullanılmıştır. Atölye sırasında ChatGPT’den, verilen sözcükleri ve duyguyu barındıran metinler oluşturması istenmiştir. Bu atölye deneyiminden de yola çıkılarak katılımcılara “*Üretken YZ ile yazılmış bir metin (şiir, hikâye, deneme vb.) size sunulsa, bunu fark eder miydiniz? Bu metni edebî anlamda değerlendirirken nelere dikkat edersiniz?*” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcı görüşleri *İnsan Yapay Zekâ Ayrımı, Kullanıcı Yeterliği / Prompt Kalitesi* ve *Edebi Metin Özellikleri* temalarında toplanmıştır. Öğretmen adayları yapay zekâ tarafından üretilen metinleri anlayabilme ve ayırt edebilme konusunda fikir ayrılığına düşmüşlerdir. 2 öğretmen adayı, insan eliyle yazılmış bir metin ile yapay zekâ tarafından üretilmiş metinleri ayıramayabileceğini söylerken 9 öğretmen adayı ayırabildiğini belirtmiştir. 1 öğretmen adayı ise böyle bir durum yaşasa elindeki metni yeniden bir yapay zekâyı yükleyerek yazarına ilişkin bilgi isteyebileceğini söylemiştir.

İnsan Yapay Zekâ Ayrımı:

İnsan - yapay zekâ ayrımına ilişkin ifadeler, yapay zekâ ile ilişkili olanlar ve kullanıcı ile ilgili olanlar kodlarında toplanmıştır. *Yapay zekâ ile ilişkili olanlara* bakıldığında katılımcılar yapay zekânın hep aynı sözcükleri tercih ettiğini, cümlelerinin katı mantıksal kalıplar barındırdığını, dil ve üslup açısından anormallikler barındırdığını belirtmişlerdir. Katılımcıların ifadelerinden örnekler şöyledir:

“Yapay zekâ metin oluştururken bazı kelimeleri çok sık kullanıyor. Bunun yanında dil ve üslubu da genellikle çok akademik oluyor.” (K6K3)

“Yani duygu eksikliği oluyor genellikle. Genelde o yapay zekânın oluşturduğu hikâyelerde duygu eksikliği oluyor.” (K7K4)

“Yapay zekâ noktalama işaretlerini gereğinden fazla aşırı dikkatli kullanıyor. Ben kitap okurken açıkçası hiçbir yazarda bu kadar çok noktalama işaretini kullanan bir yazı görmedim. Normal bir insan yazarken dikkat etmez ama chatgpt bunda çok aşırıya kaçıyor buna çok dikkat ederim ve betimlemeleri dikkat ederim betimlemeler genellikle hani çok çok bariz oluyor belli oluyor zaten hani başta bir betimleme veriyor.” (K8K5)

“Şiir, hikâye, deneme. Çünkü kusursuz yazıyor. Dili belli, bilgi bilgi bilgi. Duygu yok işin içerisinde.” (K11E5)

Kullanıcı Yeterliği / Komut Kalitesi

Kullanıcı ile ilgili olanlara bakıldığında ise komutların doğru verilmesi, makine öğrenmesinin sağlanması, tercih edilen sözcükler ve kullanıcının potansiyeline ilişkin ön bilgiler kodlar olarak ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının tümü, doğru promptlarla derinlikli bir metin elde edilebileceğini vurgulamışlardır. Yine katılımcıların özellikle üzerinde durduğu bir diğer nokta, makine öğrenmesidir. Yapay zekâyı hangi yazarın üslubunda hangi detaylara sahip bir metin istediğimizi doğru açıklarsak, metinde görmek istediğimiz sözcükleri ve kullanım amaçlarını belirtirsek, örnek metinler yüklersek beklentimize uygun bir metin üretebileceğidir. Öte yandan öğretmen adayları, potansiyelini bildiğimiz bir öğrencinin bize sunduğu metinde geçen cümlelerin gelişim düzeyi ve bilişsel kapasite bakımından

öğrenciye uygun olup olmama hâlinin de ayırt edici olacağından söz etmişlerdir. Katılımcıların ifadelerinden örnekler şöyledir:

“Eğer ki bize düzgün bir ürün verirse bunu fark etmeyebiliriz. Ama saçmalamış hani uygun olmayan bir ürün verirse hani bunu da anlarız. Bence bize verdiği ürünle ilgili bu ürün de bize bağlı. Biz ona doğru komutlar verirsek çok güzel ürünler verir. Ancak hani çok böyle yüzeysel sığ komutlar da verirsek o kadar da beklediğimiz gibi şeyler vermez. Yani bu dediğim gibi fark edip etmeme bize verdiği ürüne bağlı. Bizim komutlarımız doğrultusunda verdiği ürüne bağlı.” (K7K4)

“Bir öğretmenin öğrencileri bilmesi gerektiğini biliyoruz. O öğrencinin işte zekâ durumunu biliyoruz. Böyle şeyi yazamayacağını düşünürüz. Ya da kapasitesini biliyoruz bunun için fark edebiliyoruz.” (K9E4)

“Twixify diye bir yapay zekâ var. ChatGPT'den aldığımız yazıyı insansı yapıyor. Twixify'nin özelliği de bu, insansı cümlelerle tekrar çevirerek size geri veriyor.” (K1E1)

Edebi Metin Özellikleri:

Edebî metin temasında ise duygu / mantık çelişkisi ve üslup kodları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları, bir edebî metinde aranacak temel özellikler alan bilgilerinden yola çıkarak üslup, dil ve anlatım başlıklarında irdelemişlerdir. Öğretmen adaylarının tümü, yapay zekânın üslubunu “duygusuz” olarak tanımlamaktadır. Metinlerini mantıksal bir kurgu üzerine ilerlettiğini, sözcükleri terim anlamında ve derinliksiz kullandığını düşünmektedirler.

“Yapay zekâ da olsan “Lambada titreyen alev üşüyor” dizesinin duygusunu anlayamaz ya da böyle etkili bir şiir yazamazsın.” (K12K7)

“Kelime tekrarı yapıyor, noktalamalar çok kusursuz kullanılıyor. Yine böyle aslında duygusuz tamamen akıyor gibi hissediyorum.” (K10K6)

“Edebî metinde yazarın kişisel özellikleri var. Bu yapay zekânın hiçbir şeyi yok. Yani sadece ne komut verirsen onu yapıyor.” (K11E5)

“Yani şiirdeki kelimenin tam olarak arka planındaki anlamını veremiyor, derin anlamını veremiyor. Mesela aşk bir çiçektir, su vermezsen ölür gibi çok basit basmakalıp bir şekilde, yüzeysel bir şekilde anlatabiliyor. Hâlbuki bir şaire sorduğunuz zaman aşk üzerine sayfalarca yazı yazabilir ve yazmadığı hâlde de o kelimeye baktığımız zaman anlayabiliriz. (K9E4)

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Üretken yapay zekânın Türkçe öğretiminde kullanımının öğretmen rolüne etkileri, araştırma kapsamında ele alınan değişkenler arasındadır. Öğretmen adaylarının bu soruya ilişkin açıklamaları 4 temada toplanmıştır. 1. Öğretimsel işlevler ve pedagojik rol, 2. Öğretmen öğrenci iletişimi, 3. Mesleki itibar ve gelecek algısı, 4. İş yüküne etkiler.

Öğretimsel İşlevler ve Pedagojik Rol:

Öğretmen adaylarına göre; yapay zekânın, Türkçe öğretiminde kullanımının öğretimsel açıdan olumlu ve olumsuz yanları bulunmaktadır. Materyal, fikir zenginliği sağlama, öğretimsel yardımcı asistan olma, zaman ve emek tasarrufu sağlama gibi özellikleri öğretimsel açıdan olumlu değerlendirmişlerdir. Öte yandan öğretmenin dijital teknolojilere bu denli yer vermesinin rol model olarak özendirici olabileceği, bilinçsiz kullanan öğrenciler için dijital bağımlılık, düşünmeden kaçma, sorumluluktan kaçma gibi etkileri olabileceği de öğretmen adayları tarafından dile getirilmiştir.

“Öğretmen için hem zamandan tasarruf sağlar hem de öğretmenin gelişimini destekler. Yeni öğretim yöntemlerini görebilir, yeni içerikleri farklı şeyleri öğrenilebilir, materyalleri de yapay zekâdan hızlıca yapabilir. Bu konuda bence olumlu yönleri var ama olumsuz yönleri bence daha da fazla. Çünkü insani yön zayıflıyor bu şekilde. mesela yapay zekâ empati kuramıyor, bir öğrencinin moralinin bozuk olduğunu da sezemiyor. Bir de öğretmeni bence geri plana atabilir çünkü sürekli yapay zekâ kullanırlarsa nasıl olsa bu öğretiyor yapay zekâdan her şeyi yapabiliyoruz öğretmene ne gerek var diyerek öğretmenin değeri de düşebilir. Bir de teknolojiye bağımlılık da gelişebilir. Çünkü teknolojiye bağımlılık gelişirse öğrenci kendi düşünme becerilerini de geliştiremez.” (K7K4)

Öğretmen –Öğrenci Etkileşimi:

Öğretmenlerin ChatGPT’ye başvurma halini dengeli yürütememesi halinde hız ve mekanikliğin derste öğretmen-öğrenci etkileşimini sınırlandırabileceği, öğrencinin gözünde öğretmeni “her şeyi yapay zekâya soran kişi” hâline getirebileceğini ifade etmişlerdir. Özetle katılımcılara göre yapay zekâya aşırı yönelim, öğretmen-öğrenci iletişimini sınırlandırabilir. Dengeli kullanım ise öğretmenin etkililiğini artırabilir. Öğretmen adaylarının konuya ilişkin ifadelerinden örnekler şöyledir:

“Çocukların gözü önünde öğretmen öğretmenliği bir kenara bırakıp yapay zekâ üzerinden çocukların ilerlemesini sağlarsa o da yapılabildiği kadar kendi işini direkt yapay zekâ yaptırırsa öğretmenin öğretmenlik rolü kalmayacaktır orada. Sadece bekçi gibi görülebilecektir sınıfta. Bu da öğretmenin rolünü kötü anlamda etkiler. Bir diğer anlamda öğretmen kendi zaten donanımlıdır yetiştirmiştir, çocuklar bunu hisseder. Üzerine de yapay zekâ ekleyince bu öğretmenin renkliliği olur. Öğretmenin daha değerli olmasını sağlar. Yani oradaki rolünü güçlendirir. Çocukların üzerindeki etkisini arttırabilir.” (K3E2)

“Üretken yapay zekâ öğretmeni tamamen etkilemez ama sınıftaki rolünü değiştirir. Hem olumlu hem de olumsuz olarak etkileyebilir öğretmenin öğretimini. Mesela işimizi kolaylaştırır, etkinlik, metin, soru hazırlama gibi noktalarda bize yardımcı olur ve hız kazandırır. Ama dikkat etmezsek bizi tembelleştirebilir. Ya da bizim imajımızı da zedeleyebilir. Her şeyi ona bırakmak, öğretmenliğe sadece hazır içerik sunmak gibi bir duruma gelir.” (K5K2)

“Olumlu yönden mesela yaratıcı yazma açısından ele alacağım. Bir fikir elde etmek istiyoruz. Yaratıcılık olarak bize bir fikir sunuyor. Bu fikir gayet de evet yaratıcı oluyor. Bunu daha önce de derslerimizde de kullandık bizzat da. Ancak böyle bir şey zamanla öğrencinin yaratıcılığını da zayıflatabiliyor. Böyle de bir dezavantajı var, olumsuz yönü var. Öğrenciler doğrudan yapay zekâ ile etkileşime girip öğretmeni aradan çıkartıyor. Öğretmen-öğrenci iletişimi azalıyor. Öğretmenine olan bağlılık azalıyor. Çünkü öğrenci doğrudan ve hızlı bir şekilde bilgi kaynağı olarak yapay zekâyı görüyor. Ve hazırcılık ortaya çıkıyor bu şekilde de.” (K9E4)

Mesleki İtibar ve Gelecek Algısı:

Katılımcılar, yapay zekânın öğretmenlik mesleğini hem güçlendirebileceğini hem de tehdit edebileceğini düşünmektedir. Öğretmen adayları öğretmenlerin yapay zekâ kullanma becerilerini dijital okuryazarlık ve yaşam boyu öğrenme ile ilişkilendirerek “çağı yakalama” olarak adlandırdıkları ve bunu olumlu değerlendirdikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu (5K,3E) bir önceki başlıktan da yola çıkarak aşırı kullanımının öğrencide “öğretmene ne gerek var” algısı oluşturacağını, öğretmenin mesleki itibarının azalacağını belirtirken 2 (1E,1K) öğretmen adayı gelecekte mesleklerinin bu teknolojilerle ellerinden alınabileceğini düşündüklerini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının

ifadelerinden örnekler şöyledir:

“Her meslek dalı için yapay zekâda bir tehdit algısı var. Belki ilerisi için bir 20 yıl sonra bir 30 yıl sonra bu olacak ama insan her zaman insana ihtiyaç duyacak. Ne kadar makina varsa da yanında bir insan sesi bir insan duygusu da istenecek. Destek olacak, evet araç olacak ama tamamen alabileceği belki bir iki meslek vardır ama bu öğretmenlik olmaz. Çünkü bütün mesleklerin yetiştiği yerdir aslında öğretmenlik... Öğrenci eğer öğretmenin yetersiz olduğunu hissederse bu tamamen olumsuzluk yaratır. O yüzden öğretmenin kendini önce sınıfa kanıtlaması gerekiyor. Zaten bu hoca bir şey biliyor dedirtmeli. Daha sonra kullanılmalı. İlk etapta yapay zekâyla gidilirse hoca da bir şey bilmiyormuş denilir.” (K10K6)

“Olumsuz tarafı öğretmenin yerini alabilir. Öğretmenin yerine yani ders anlatabilir.” (K7K4)

“Öğretmen çağına ayak uydurabilmesi ve takip etmesinin yanında dersinde farklı bir yöntem kullanmış olur. Ben yapay zekânın ileride derslerde bir yöntem olarak bile kullanılabileceğini düşünüyorum fakat bunu desteklemiyorum.” (K6K3)

“Yapay zekâ öğretmenlik yapabilir. Bizim yerimize ki daha iyi de yapar ama şöyle bir şey var bir eksiği olur duygusuz bir öğretim yapar. Duyguyu veremez.” (K4E3)

İş Yüküne Etkiler:

Türkçe öğretiminde yapay zekâ kullanımının öğretmenin iş yüküne etkisinin, hem arttırması hem azaltması durumunun, koşullara bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları, yapay zekânın sunduğu ürünleri (materyal, etkinlik örneği, metin örneği, sınav sorusu vb.) kontrol etmenin iş yükünü arttıracağını düşünmektedirler. Öte yandan katılımcılar, yapay zekâ vb. dijital teknolojileri etkili / verimli kullanmayı öğrenmenin de bir süreç olduğunu ve bu sürece de zaman / enerji harcanması gerektiğini vurgulamışlardır. Tüm bunlara ek olarak, bir öğretmen adayı (K3E2), etkili bir kullanımın dikkatleri öğretmenin üzerine çekebileceğini, diğer bir ifade ile öğrenci-veli-okul yönetiminin öğretmenden beklentisinin artacağını vurgulamıştır. Yine bir öğretmen adayı (K9E4), yapay zekâ teknolojileri geliştikçe bu ürünlerin doğruluğunu kontrol etmeye ayrılan bu zamana ihtiyaç duyulmadığını belirtmiştir. Öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler aşağıda verilmiştir:

“İş yükünü arttırabilecek yönlerin de bulunduğunu düşünüyorum. Çünkü mesela bir öğretmen eğer yapay zekâyı kullanmayı bilmiyorsa ekstra bir öğrenme süreci bu da bir çaba gerektiriyor tıpkı yapay zekâyı öğrenmek gibi ve bu da iş yükünü arttırıyor bence. Aynı zamanda mesela yapay zekâyı kullanıyor, belki metin yazdırıyor, belki bir etkinlik yaptırıyor veya bir şey bilgi alıyor oradan ama yine bu bilgilerin eksik mi, yanlış mı içerik sunduğunu yine öğretmen kontrol ediyor. Bu da bence ekstra bir zaman harcama demek.” (K2K1)

“ChatGPT’nin söylediklerini kontrol etmesi gerekir. Etkinlik oluşturma, dersi işleme, ders işlenirken kullanılacak metinleri hazırlama vb. konularda kullanılarak kontrol de edildiği sürece öğretmenin iş yükünü hafifletebilir.” (K6K3)

“İş yükünü de arttırabilir. Çünkü yazdığımız metin türünün kontrolü. Yani yazım noktalama kurallarını kontrol etmemiz lazım. Konuya bağlı kalınmış mı kalınmamış mı? Geçen örneğin sizinle yazdığımız etkinlikleri gibi. Mesela bunu kontrol etmeseydik anlamayabilirdik. Orada iş yükümüz arttı. Aynı şekilde hocam öğretmenin yapay zekâyı kullanabilmesi için yapay zekâyı öğrenmesi de gerekiyor. Bunun için de bir iş yükü artabiliyor bu şekilde.” (K9E4)

“Teknoloji ve yapay zekâ öğretmenin işini çok fazla kolaylaştırıyor. Şimdi ders kitabı dışında bir metin arayıp bulacak, okuyacak, farklı kitaplardan bunun çocuklara uygunluğunu tartışacak kendi içerisinde sonra karar verecek. Ama onun yerine chatgpt'ye kriterlerini yazıp çocuklara uygun şu şekilde olacak diyecekler. Şu kelimeden oluşacak, şu fotoğrafları içinde barındıracak diyerek direkt özünde çocuklara uygun bir metni hazır olarak yaklaşık en fazla 3 dakika içinde alabilecek” (K3E2)

“Havuz oluşturma konusunda da iyi olacağını düşünüyorum. Soru havuzu olsun, etkinlik havuzu olsun. Kontroller açısından biraz daha zamanımızı arttırabilir. Ama fikirleri görerek daha iyi şeyler yapabiliriz yani.” (K11E5)

TARTIŞMA

Türkçe öğretmeni adaylarının üretken yapay zekânın Türkçe öğretiminde kullanımına ilişkin deneyim, görüş ve düşünceleri incelendiği bu araştırmada on iki Türkçe öğretmeni adayıyla “Metin Üretim Süreçlerinde ChatGPT” atölyesi gerçekleştirilmiştir. Atölye sonrasında katılımcılarla gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinden elde edilen bulgulara göre Türkçe öğretmeni adaylarının, ChatGPT başta olmak üzere üretken yapay zekâ araçlarına yönelik tutum ve algılarının olumlu olduğu yönündedir. Bunu, öğrenim ve özel hayatlarındaki kullanımlarından yola çıkarak yaptıkları “asistan, robot arkadaş, bilgi kaynağı, öğretmen destekçisi” şeklindeki tanımlamalarla ortaya koyan öğretmen adayları, ChatGPT’yi, işlevsel, kolaylaştırıcı ve çoğunlukla olumlu bir araç olarak görmektedir. Bu sonuç, benzeri birçok araştırma ile paralellik göstermektedir (Banaz ve Maden, 2024; İçöz ve İçöz, 2024; Sarıkaya ve Kavan, 2024). Çam ve diğerleri (2021); yapay zekâ ile “robot” kavramını ilişkilendiren Fen Bilgisi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri öğretmen adaylarının yapay zekâ farkındalıklarının gelişmiş olduğu; Ağmaz ve Ergüleç (2024) ise Okul Öncesi öğretmen adaylarının yapay zekâ algılarının, yapay zekâ kullanımına aşinalıkları ile doğru orantılı olduğunu vurgulamışlardır. Bununla birlikte, Türkçe öğretmeni adayları gerek kullanıcı yeterliği / yetersizliği gerek öğretmenlik mesleğinin geleceği adına endişe duyduklarını belirtmişlerdir. Sontay ve diğerleri de (2024), yapay zekâ kullanan ve deneyimleyen sınıf öğretmenleriyle yaptığı çalışmada, öğretmenlerin, bu teknolojiyi, öğretim süreçlerinde kolaylık sağlayan bir araç olarak değerlendirdiklerini; ancak bilinçsiz kullanımının yol açacağı sonuçlar açısından endişe verici olduğunu dile getirdiklerini belirtmiştir. Dolayısıyla yapay zekânın, Türkçe eğitiminde bir yenilik kaynağı olarak önemli bir etki gücüne sahip olduğu; ancak bu potansiyelin etkin bir şekilde kullanılması için kullanıcı eğitiminin ve farkındalık çalışmalarının artırılması gerekmektedir (Karagöl ve Bilgen, 2025).

Araştırmaya katılan Türkçe öğretmeni adayları üretken yapay zekâyı, pedagojik bir araç olarak görmekte, hem olumlu potansiyellerini hem de sınırlılıklarını çok yönlü olarak değerlendirmektedir. Buna göre; öğretmen adayları, üretken yapay zekânın, öğretimsel olarak, özgün içerik üretimine, etkinlik çeşitliliğini sağlamaya, zamanı etkili / verimli kullanmaya ve öğrenci ilgisini canlı tutmaya olumlu etkisinin olacağını düşünmektedir. Yapay zekâ teknolojisinin Türkçe eğitimi ve öğretimi için yenilikçi çözümler sunabileceğini belirten Akkaya ve Çıvgın (2021); öğrenci ihtiyaçlarına göre hazırlanacak yazılımlarla Türkçe derslerinde öğrenci başarısının artırılabilirliğini, öğretmene sağlanan rehberlik ile derslerin daha ilgi çekici ve daha etkin bir biçimde sunulmasının yolunun açılabilirliğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Köroğlu ve Kana (2025) da Türkçe öğretmeni adaylarıyla yürüttükleri çalışmada, öğretmen adaylarının yapay zekâ araçlarının dil becerilerinin geliştirilmesinde, materyal hazırlamada ve öğretim yöntem-tekniklerini çeşitlendirmede kullanılabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Yine yapay zekânın yazma, konuşma, dinleme ve okuma gibi temel dil becerilerinde bireyselleştirilmiş öğrenme süreçlerini desteklediğini ve öğretim materyallerinin geliştirilmesinde etkili bir araç olarak kullanılabileceğini ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Gün ve Öz, 2024; Karagöl ve Bilgen, 2025). Bu öğretimsel faydalarına karşın üretken yapay zekâ araçları, öğrenci ve öğretmen açısından bazı

sakıncaları da bünyesinde barındırmaktadır. Bu hususta “hazır bilgiye alışmak” ve “yaratıcı düşüncenin körelmesi” Türkçe öğretmeni adayları tarafından en çok vurgulanan riskler arasındadır. Literatürde öğretmen, idareci ve öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen çoğu araştırmada da bu riskler vurgulanmıştır. Örneğin; Seyrek ve diğerleri (2024), sınıf öğretmenleriyle yürüttüğü bir araştırmada katılımcıların yapay zekânın yaratıcılığı öldürme, öğrencinin tembelleşmesi, veri ihlallerinin yaşanması, teknolojiye erişim imkânındaki farklılıklardan kaynaklı doğacak eşitsizlik gibi endişeler yarattığını belirtmişlerdir. Hazır bilgiye çabuk ulaşan nesillerin giderek tembelleşeceği ve yapay zekânın fazla kullanılması durumunda öğrencide tembelliğe yol açabileceği, sosyal ilişkilerin bozulması da sıklıkla vurgulanan bir diğer olumsuzluktur (Dülger ve Gümüşeli, 2023; Koroğlu ve Kana, 2025; Köse vd., 2023). Araştırmaya katılan Türkçe öğretmeni adaylarının, ChatGPT’nin dil bilgisi öğretiminde yetersiz kaldığı, hatalar yaptığı yönündeki eleştirileri de yine Koroğlu ve Kana (2025)’nın çalışmasında, yapay zekânın dil bilgisi öğretiminde yanlış öğrenmelere yol açabilir, şeklinde ifade edilmiştir.

Araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin bulgular, insan - yapay zekâ ayrımı ve edebî metin özellikleri temalarında toplanmıştır. Burada Türkçe öğretmeni adaylarından, “Metin Üretim Süreçlerinde ChatGPT” atölyesindeki deneyimlerinden hareketle, yapay zekâ tarafından üretilen metinleri anlayabilme ve ayırt edebilme konusundaki görüşleri istenmiş ve adayların fikir birliğine varamadığı gözlemlenmiştir. Katılımcı öğretmen adaylarının çoğu, yapay zekânın teknik özelliklerinden ileri gelen nedenlerden ötürü, orada üretilmiş “mekanik” metinleri tanıyabileceğini belirtmiştir. Bir başka deyişle; insan - yapay zekâ ayrımını, öncelikle, yapay zekâ açısından irdeleyen katılımcılar, yapay zekânın hep aynı sözcükleri tercih ettiğini, cümlelerinin katı mantıksal kalıplar barındırdığını, dil ve üslup açısından anormallikler barındırdığını belirtmişlerdir. Bu durum, üretken yapay zekânın çalışma mantığı ile ilgilidir. Makine öğrenmesi olarak da ifade edilebilecek, insan zekâsı modellenerek tasarlanmış algoritmalar büyük verileri işleyip sınıflandırarak insan benzeri rasyonel kararlar alınmasını ya da tahminde bulunulmasını sağlar (Tosunoğlu vd., 2021). Bu sistemin bir üst basamağında yer alan üretken yapay zekâ teknolojisi ise karmaşık dil yapılarını ve metinler arasındaki ilişkileri öğrenmek için büyük miktarda veriyi işleyebilen ve öğrenebilen, katmanlı yapay sinir ağlarını kullanan derin öğrenme tekniklerine dayanır (Bozkurt, 2023). ChatGPT ve diğer benzer üretken yapay zekâ teknolojileri insan dilinin karmaşık örüntü ve yapılarını analiz edebilir ve öncelikle insan dilini anlamak ve üretmek için eğitilebilirler (Bozkurt, 2023). Dolayısıyla Akkaya ve Çıvğın (2021)’ın da işaret ettiği üzere, dil ve bilgisayar bilimi disiplinleri okulda öğretilene benzer biçimde makineye grameri öğretmek için birlikte çalışırlar. Makineler, makinelerin anlayabileceği şekilde düzenlenmiş bol miktarda yüksek kaliteli dil verisi ile beslenir. Tek bir virgül bile yanlış kullandığınızda, editör kırmızı renkle işaretler ve öneriler getirir. Böylece Türkçe öğretmeni adayı katılımcıların tarif ettiği türde “mekanik” metinler ortaya çıkabilmektedir.

Bu konuyla bağlantılı olarak öğretmen adaylarının dile getirdiği ikinci husus, insan - yapay zekâ ayrımını kullanıcı açısından değerlendirmektir. Öğretmen adaylarının tümü, doğru promptlarla derinlikli bir metin elde edilebileceğini vurgulamışlardır. Makine öğrenmesi gereği güçlü bir doğal dil işleme aracı olarak ChatGPT ve benzeri üretken yapay zekâ araçlarına doğru komutlar verilerek arzu edilen türde metinler oluşturmak mümkündür. Bu noktada Tunç (2023), ChatGPT-4 kullanmak suretiyle şiir yorumlamayı denediği akademik çalışmasında, birtakım olanakların yanı sıra, yapay zekâdan kaynaklanan sınırlılık, kusur ve eksiklikleri tespit etmiştir. Öncelikle şair ve şiir eşleştirmesinde yanlışlıklar yapan yapay zekâ, daima kullanıcı denetimine muhtaçtır. Öte yandan sorulan soruların niteliğinin, yapay zekâdan elde edilecek verim konusunda büyük bir belirleyici olduğu öne sürülebilir. Bir başka ifadeyle doğru soru, yeni bakış açıları sunarken yanlış soru, kullanıcıyı yanlış yola yönlendirecektir (Tunç, 2023). Katılımcılar araştırma kapsamında “Metin Üretim Süreçlerinde ChatGPT” atölyesinde bunu bizzat deneyimlemiş, doğru komutlar verilip doğru yönlendirildiğinde ChatGPT’nin, ders içeriğiyle uyumlu metinler üretebildiğine şahit olmuştur. Gün ve Öz (2024) de

benzer nitelikteki çalışmasında Türkçe öğretmenlerinin ana dili olarak 5, 6, 7 ve 8. sınıflara Türkçe öğretimi sırasında ChatGPT'ye yöneltebileceği soru örnekleri sunmuş, bunu yaparken, önce oturum açarak ardından oturum açmadan soruları yöneltmiştir. Soruların farklı kullanıcılar tarafından yöneltilen sorular farklı cevaplar alınmasını sağlamıştır (Gün ve Öz, 2024). ChatGPT'ye kurgusal bir metin üretmesi için 20 adet Türkçe komut giren Dervişcemaloğlu ve Yılmaz (2025) ise 20 adet kurgusal metin (öykü) elde etmiştir. Ancak bu metinler araştırmacılar tarafından gerçek yazarın esnekliğinden, öznel tecrübesinden, yaşantısından, derinliğinden, karmaşıklığından, yaratıcılığından (ya da yaratıcı zekâsından), teknik yeterliliğinden, sağduyusundan ve iç görüşünden yoksun ve makine mekanikliğinde kurgusal anlatılar olarak yorumlanmıştır (Dervişcemaloğlu ve Yılmaz, 2025). Bu, aynı zamanda, edebî metin teması altındaki bulgularla da paralellik taşır. Söz konusu temayı, duygu / mantık çelişkisi ve üslup kodları etrafında yorumlayan Türkçe öğretmeni adayları, bir edebî metinde aranacak temel özellikleri alan bilgilerinden yola çıkarak üslup, dil ve anlatım başlıklarında irdemişler ve savlarını, çoğunlukla, “şiir” türü üzerinde temellendirmişlerdir. Yapay zekâyla üretilmiş metinleri, “duygusuz” ve “derinliksiz” olarak niteleyen katılımcı öğretmen adayları, insan elinden çıkmış edebî metinlerin tersine makine üretimi bir edebî metnin arka planındaki “yapay” zemini hissetmekte ve yer yer edebiyat adına endişe taşımaktadır. Alan (2024, s.149)’ın da belirttiği gibi; *“bir programla şiir üretmek çok zor bir iştir. Çünkü bir şiir sadece ölçü, kafiye, redif veyahut nazım şeklinden ibaret değildir. Şiirin anlamına derinlik katacak değişik ima katmanları ve dil oyunları gerekmektedir.”* Bir algoritmalar düzeneği olan yapay zekânın ortaya koyduğu edebî metin, teknik bir üretdir; zira pozitif bilimlere konu alanlar genel itibarıyla parçalarına ayrılarak analiz edilebilir, veri-bilgi temelli alanlardır. İnsan üretimi sanatta ise bütün esastır, ölçü (kg, bit, byte, mol vs. değil) estetik ve o bütüne formunu veren insan zihninin ürünü duygular, tecrübelerdir (Demir, 2024).

Araştırmanın dördüncü ve beşinci alt problemini oluşturan yapay zekâ - öğretmen ilişkisi ise ChatGPT özelinde üretken yapay zekânın, öğretmenin rolü ve iş yüküne etkileri bağlamında tartışılmıştır. Buna göre; Türkçe öğretmeni adaylarına göre; yapay zekânın, Türkçe öğretiminde kullanımının öğretimsel açıdan olumlu ve olumsuz yanları bulunmaktadır. Materyal tasarımı, yeni fikirler üretme, öğretim faaliyetlerinde asistan, zaman ve emek tasarrufu vb. açılardan olumlu katkıları belirtilen yapay zekânın kullanımında denge gözetilmesi gerektiğinin altını çizen öğretmen adayları, aksi durumda, hız ve mekanikliğin derste öğretmen-öğrenci etkileşimini sınırlandırabileceğini ve öğrencinin gözünde öğretmeni “her şeyi yapay zekâyı soran kişi” hâline getirebileceğini dile getirmişlerdir. Bir yandan öğretmen, teknolojiye hâkimiyetiyle öğrencilerine örnek olabilecekken diğer yandan sürekli üretken yapay zekâ araçlarına maruz kalan öğrenciler üzerinde dijital bağımlılık, düşünmeden kaçma, sorumluluktan kaçma gibi etkileri olabileceğini belirten Türkçe öğretmeni adayları, bu bağlamda, öğretmenin rolünü de tartışmıştır. Yapay zekânın eğitim kurumlarındaki uygulamaları, eğitim süreçlerini dönüştürme ve iyileştirme potansiyeli sunmaktadır. Ancak bu yapay zekâ tabanlı teknolojilerin, insan faktörünün yerini alıp alamayacağına ilişkin tartışmaları da başlatmaktadır. Yapay zekâ teknolojileriyle birlikte öğrencilerle olan etkileşim, öğretim stratejileri ve öğrenci-öğretmen ilişkisi gibi öğretmen temelli rollerin nasıl etkileneceği sorgulanmalıdır (Aşık vd., 2023). Yapay zekâ, bilgiye hızlı ulaşımı sağlayarak eğitimde verimliliği artırdığı gibi zamandan tasarruf etmeye de olanak tanır. Öğretmenin asistanı rolünü üstlenebilecek yapay zekâ, bu sayede, onun iş yükünü de hafifletecektir (Dülger ve Gümüşeli, 2023). Ancak bunun verimli olarak nitelendirilebilmesi için doğru ve bilinçli kullanımı önemlidir. Pedagojik farkındalık ve yönlendirmeye ihtiyaç vardır, aksi halde tembellik ve kolaycılığı teşvik etme gibi olası olumsuz etkiler yaratabilir (Karagöl ve Bilgen, 2025). ChatGPT ile gerçekleştirilen gerçek zamanlı diyaloglarda ders programı oluşturma, sınıf içi etkinlikler tasarlama, yaratıcı yazma etkinlikleri yapma gibi birçok konuda destek alınabilecektir ancak bu kontrollü olunması gereken bir alandır (Gün ve Öz, 2024). Dolayısıyla bu yeni teknolojiyi sınıf ortamına taşıyan öğretmenin sınıf içindeki rolünün de yeniden tanımlanması söz konusudur. Araştırma kapsamındaki Türkçe

öğretmeni adaylarının ChatGPT'yi “asistan” olarak tanımlamalarken yapay zekâ teknolojisinin öğretmenin rolünü öğreticilikten yönlendiriciliğe taşıyacağını (Akkaya ve Cıvıgın, 2021) ya da yapay zekâ teknolojisinin etkisiyle öğretmenin geleneksel bilgi aktaran rolünden mentor ve rehber rolüne bürüneceğini (Yolcu, 2024) belirten araştırma bulguları mevcuttur.

Türkçe öğretmeni adayları, ChatGPT başta olmak üzere üretken yapay zekâ araçlarının, kendilerinde uyandırdığı çekincelere rağmen öğretmenlerin yapay zekâ kullanma becerilerini dijital okuryazarlık ve yaşam boyu öğrenme ile ilişkilendirerek “çağı yakalama” olarak adlandırmakta ve bunu olumlu değerlendirmektedir. Eğitim 4.0 ile eğitim kalitesini arttırmak, öğretmen adaylarını teknoloji ile bütünleştirmek, onlarla inovatif ürünler geliştirmek, dijital okuryazarlığı geliştirmek diğer bir ifade ile yaşam boyu öğrenme önem kazanmaktadır (Dülger ve Gümüşeli, 2023). Yeni nesil eğitim anlayışında güncel kalabilmek adına öğretmen ve öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojilerinden uzak kalmaması gerekmektedir (Gün ve Öz, 2024). Yolcu (2024) ise konuya öğretmen yeterliği açısından yaklaşarak yapay zekânın öğretmenin yerini almaktan ziyade onu, öğretim sürecinde çok iyi kullanan öğretmenlerin, iyi kullanamayan öğretmenlerin yerini alacağını vurgulamıştır.

Araştırmanın beşinci alt problemine dair bulgular, yapay zekânın iş yüküne etkileri üzerine Türkçe öğretmeni adaylarının görüşlerini yansıtmaktadır. Eğitim öğretim sürecinde yapay zekâ kullanmanın, öğretmenin iş yükünde yaratacağı değişimi, koşullarla ilişkilendirerek yorumlayan katılımcılar, bunun, öğretmeni de “iyi” veya “kötü” olarak belirleyeceğini iddia eder. Eğitimde teknoloji kullanımını öğrenci ve öğretmen açısından ayrı ayrı değerlendiren çalışmaların yer aldığı literatürde, yapay zekânın, daha çok, öğretmenin mevcut iş yükünü azaltarak zamandan tasarruf etmesini sağladığı yinelenmektedir. ChatGPT benzeri üretken yapay zekâ araçlarının yaygın kullanımı, öğretmenlerin teknolojiye olan adaptasyonunun ve bu araçların pedagojik süreçlerdeki işlevselliğinin bir göstergesidir (Sontay vd., 2024). Bu nedenle yapay zekâ konusunda öğretmenin bilinçli bir yaklaşım sergilemesi de eğitim adına önem arz etmektedir. Etkili ve bilinçli bir kullanım için öğretmenlerin de teknoloji okuryazarlığı düzeylerini arttırmak ve okullarda gerekli altyapının sağlanması gerekmektedir. Nitekim Yolcu (2024) da yapay zekâyı verimli kullanabilmek için öğretmenlerin de eğitim desteğine ihtiyacı olduğunu belirtmektedir. Öğretmenin ders içeriği hazırlama ve ödev notlandırma gibi geleneksel iş yükünü üstlenen üretken yapay zekâ sayesinde, öğrenciye, öğrenme ve öğretme süreçlerinde rehberlik edebilecektir (Bozkurt, 2023). Yapay zekâ ile iş yükü azalan öğretmenler zamanlarını daha verimli kullanabilir, eğitim kurumlarında öğrenci başarısının takibi, program geliştirme, öğrenci kabul ve yönlendirme hususlarında yapay zekâdan teknik destek alınabilir (Köse vd., 2023). Karagöl ve Bilgen (2025) de benzer bulguları Türkçe eğitimi alanında görev yapan akademisyen ve öğretmenlerle yaptığı çalışmada elde etmiş ve çeşitli yapay zekâ araçlarının ders planı ve metin oluşturma süreçlerinde zaman kazandırarak öğretmenlerin iş yükünü azalttığı ve yaratıcı süreçlere odaklanmalarını sağladığını söylemiştir. Özetle; öğretmen, öğretmen adayı ya da akademisyenler gibi farklı paydaşlarla yapılan araştırmaların sonuçları, kuram ve uygulama tecrübelerine göre farklılıklar göstermektedir. Tüm bu araştırmalar, yapay zekânın öğretimsel amaçlı kullanımının güncel ve merak edilen bir konu olduğunu ve üzerinde çalışılmaya devam edileceğini göstermektedir.

SONUÇ

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Türkçe Dersi 5. Sınıf Öğretim Programı “Duygularımı Öğreniyorum” temasında geçen “Merhametli Olmak” metni merkezinde gerçekleştirilen bir atölyeden hareketle, yapay zekânın Türkçe eğitimi üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlayan bu çalışmada, ChatGPT ve Türkçe eğitimi açısından anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçlar şöyledir:

Türkçe öğretmeni adaylarının, meslekleri adına, üretken yapay zekâyı, hem bir imkân hem de sınırlılık olarak değerlendirmektedir.

Katılımcı çıkarımları aynı durumu öğretmen ya da öğrenci gözüyle ele aldıklarında farklılaşmaktadır. Öğrenci gözüyle değerlendirdiklerinde; ChatGPT benzeri üretken yapay zekâ uygulamalarının Türkçe öğretiminde kullanımının motive edici olacağını ancak sürekli kullanımının öğretmene güveni azaltacağını savunmuşlardır. Teknoloji bağımlılığı konusunda özendirici olabileceği getirilen eleştiriler arasındadır. Bir diğer eleştiri ise her şeyi “çözen” bir yardımcının öğrenciler için düşünme ve fikir üretmede tembelliğe ve ertelemeye yol açabileceğidir.

Öğretmen gözüyle değerlendirdiklerinde ise zaman, enerji tasarrufu sağlayan, yenilikçi fikirler sunan bir öğretim yardımcısı olarak kullanmanın olumlu yanlarına dikkat çekmişlerdir. Katılımcılara göre bu araçları kontrollü kullanmak görsel ve işitsel materyallere kolaylıkla erişim sağlar, sınıf yönetimini kolaylaştırır. Üretken yapay zekâyı etkili kullanan bir öğretmen bilinçli bir teknoloji kullanıcısı olarak öğrencilerine örnek olabilir.

Bu sonuçlardan hareketle şu önerilerde bulunulmuştur:

Yapay zekânın etkili kullanımının olumlu etkileri düşünüldüğünde, öğretmen adaylarının, lisans programlarında üretken yapay zekânın öğretimsel kullanımına ilişkin deneyim kazanmalarını sağlayacak ders içerikleri tasarlanabilir. Deneysel araştırma / eylem araştırması gibi daha kapsamlı araştırmalar ile yapay zekânın Türkçe öğretiminde kullanımının farklı değişkenlere etkileri test edilebilir. Türkçe dersinde dil bilgisi konularının öğretiminde yapay zekâ kullanımı konu alan etkinlikler tasarlanabilir. Türkçe dersinde dört temel dil becerisinin öğretiminde yapay zekâ kullanımı konu alan etkinlikler tasarlanabilir.

Teşekkür

Araştırmaya gönüllü olarak katılan tüm öğretmen adaylarına teşekkür ederiz.

Etik Onay

Çalışma Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu 30/05/2025 tarih / 11 sayılı toplantıda 2025/516 no’lu kararla uygun bulunmuştur.

Çatışma/Çakışma Beyanı

Yazarların beyan edeceği bir çıkar çatışması / çıkar çakışması yoktur.

REFERANSLAR

- Ağmaz, R. F., ve Ergüleç, F. (2024). Öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâ algıları: Bir metafor analizi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 589-605. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2024.97>
- Akkaya, N. ve Çıvğın, H. (2021). Türkçe eğitiminde yapay zekâ. *The Journal of International Education Science*, 8(29), 308-322. 10.29228/INESJOURNAL.53915
- Aktaş, Ş. (2009). Edebî metin ve özellikleri. *Journal of Turkish Research Institute*, 15(39), 187-200. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/33393>
- Alan, S. (2024). *Gerçek dünyadan sanal âleme iletişim teknoloji edebiyat*. Günce Yayınları.
- Arantes, J. (2022). The SAMR model as a framework for scaffolding online chat: a theoretical discussion of the SAMR model as a research method during these “interesting” times. *Qualitative Research Journal* 22 (3): 294–306. <https://doi.org/10.1108/QRJ-08-2021-0088>
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Aşık, F., Yıldız, A., Kılınç, S., Aytekin, N., Adalı, R. ve Kurnaz, K. (2023). Yapay zekânın eğitime etkileri. *Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi*, 10(98), 2100-2107. 10.5281/zenodo.8307107
- Banaz, E., ve Demirel, O. (2024). Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlıklarının farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* (60), 1516-1529. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1461048>
- Banaz, E. ve Maden, S. (2024). Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 14(2), 1173-1180. Doi: 10.24315/tred.1430419
- Berg, B. L. & Lune, H. (2019). *İçerik analizine giriş*. H. Aydın (Ed.), & Z. E. Özcan (Çev.), Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (8. Baskıdan çeviri) (s. 380-417). Eğitim Yayınevi.
- Bozkurt, A. (2023). ChatGPT, üretken yapay zekâ ve algoritmik paradigma değişikliği. *Alanyazın* 4(1),63-72. 10.59320/alanyazin.1283282
- Can, T. ve Keleş, Ş. (2024). Türkiye yüzyılı maarif modelinde dil öğretim yaklaşımlarında ön plana çıkan kavramlar üzerine bir inceleme. *Bezgek Yabancılar Türkçe Öğretimi Dergisi*, 3(4), 309-323. <http://dx.doi.org/10.56987/bezgek.1589940>
- Çam, M. B., Çelik, N. C., Turan Güntepe, E. ve Durukan, Ü. G., (2021). Öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojileri ile ilgili farkındalıklarının belirlenmesi. *Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(48), 263-285.
- Demir, H. (2024). Sanat 3.0. *Türk Edebiyatı*, 606, 15-19.
- Dervişcemaloğlu, B., ve Yılmaz, E. Ö. (2025). Chatgpt'nin kurgusal anlatı üretme yeterliliği üzerine bir inceleme. *Söylem Filoloji Dergisi*, 10(1), 10-31.
- Dülger, D. E. ve Gümüşeli, A. İ. (2023). Okul müdürleri ve öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanılmasına ilişkin görüşleri. *ISPEC International Journal of Social Sciences & Humanities*, 7(1), 133-153. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.7766578>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (7th ed.). McGraw-Hill.

- Gün, M. ve Durmuş Öz, B. (2024). Türkçe eğitiminde yapay zekâ kullanımı: ChatGPT örneği. *International Journal of Language Academy*, 12(3), 98-119. <http://dx.doi.org/10.29228/ijla.76804>
- İçöz, S. ve İçöz, E. (2024). Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarına yönelik farkındalık düzeylerinin incelenmesi. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 4(3), 987-1001. 10.5281/zenodo.10909458
- Karadoğan, A. (2023). A bridge between tecnology and creativity: Story writing with artifical intelligence. *Journal of Human and Social Sciences*, 6(2), 406-423 DOI:10.53048/johass.1368950
- Karagöl, E. ve Yıldırım Bilgen, D. (2025). Türkçe eğitiminde yapay zekâ kullanımı: Türkçe eğitimcileri yapay zekâ hakkında ne düşünüyor?. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 13(2), 356-374. <https://doi.org/10.16916/aded.1611540>
- Kaya, M. ve Aydın, E. (2024). 2019 Türkçe dersi öğretim programı ile 2024 Türkçe dersi öğretim programının karşılaştırılması. *Harran Maarif Dergisi*, 9(1), 108-146. doi: 10.22596/hej.1482003
- Köroğlu, A. ve Kana, F. (2025). Türkçe öğretmeni adaylarının dil öğretiminde yapay zekâ kullanımına ilişkin görüşleri. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(45), 1-37. <https://doi.org/10.35675/befdergi.1560034>
- Köse, B., Radıf, H., Uyar, B., Baysal, İ. ve Demirci, N. (2023). Öğretmen görüşlerine göre eğitimde yapay zekânın önemi. *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 9(71), 4203-4209. DOI: <http://dx.doi.org/10.29228/JOSHAS.74125>
- Kurudayıoğlu, M. ve Çetin, Ö. (2015) Temel beceriler ve Türkçe öğretimi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 3(3), 1-19. <https://doi.org/10.16916/aded.65619>
- MEB (2024a). *Türkiye yüzyılı maarif modeli öğretim programları ortak metni 2025*. https://tymm.meb.gov.tr/upload/brosur/ortak_metin.pdf
- MEB (2024b). *Ortaokul Türkçe dersi öğretim programı (5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programtur5678Onayli.pdf>
- Memiş, M. ve Kalyoncu, M. R. (2024). 2024 Türkçe öğretim programı ile 2019 Türkçe öğretim programının karşılaştırmalı incelenmesi. *International Journal of Language Academy*, 12(2), 176-199. DOI Number: <http://dx.doi.org/10.29228/ijla.76352>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook: Qualitative data analysis* (2nd ed.). SAGE.
- Mollick, E. R., & Mollick, L. (2022). New modes of learning enabled by AI chatbots: Three methods and assignments. Available at SSRN 4300783.
- Patton, M.Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*. (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev. Ed.). Pegem Akademi. (Orijinal basım 2002)
- Puentedura, R. (2012). The SAMR Model: Six Exemplars, Online at: https://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/08/14/SAMR_SixExemplars.pdf
- Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1). <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9>
- Sarıkaya, B. ve Kavan, N. (2024). An investigation of Turkish teacher candidates' attitudes towards artificial intelligence [Türkçe öğretmeni adaylarının yapay zekâyâ yönelik tutumlarının

- incelenmesi]. *Electronic Journal of Education Sciences [Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi]*, 13(26), 191-203. DOI: 10.55605/ejedus.1550010
- Seyrek, M., Yıldız, S., Emeksiz, H., Şahin, A. ve Türkmen, M.T. (2024). Öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik algıları. *Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi*, 11(106), 845-856. 10.5281/zenodo.11113077
- Sontay, G., Kazancı, Y. ve Karamustafaoğlu, O. (2024). Öğretimde yapay zekâ uygulamaları hakkında sınıf öğretmenleri ne düşünüyor? *İstanbul Eğitim Dergisi*, 1(1), 98-120. <https://doi.org/10.71270/istanbulegitim.istj.1586392>
- Tosunoğlu, E., Yılmaz, R., Özeren, E., Sağlam, Z. (2021). Eğitimde makine öğrenmesi: araştırmalardaki güncel eğilimler üzerine inceleme, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 178-199.
- Tunç, G. (2023). Yapay zekâ şiiri öldürür mü? Chatgpt-4 örneğinde sanal zekânın şiir yorumlamasının imkânları ve sınırlılıkları. *Akademik Dil ve Edebiyat Dergisi*, 7(2), 1145-1165. <https://doi.org/10.34083/akaded.1316100>
- Uğur, S. (2024). Yapay zekâ: eğitimde yenilikçi bir yolculuk. *Türk Edebiyatı*, 606, 20-25.
- Yazbahar, Z. (2023). ‘Ben, dijital şair OpenAI’: Yapay zekâ tarafından yazılan şiirlerde varoluşçuluk. *Edebî Eleştiri Dergisi*, 7(2), 442-456. <https://doi.org/10.31465/eeder.1349203>
- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınları.
- Yolcu, H. H. (2024). Yapay genel zekâ çağında öğretmen rolünün yeniden tanımlanması: öngörüler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi (AUAd)*, 10(1), 155-167. <https://doi.org/10.51948/auad.1383166>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Generative artificial intelligence, which can be defined as artificial intelligence systems with human-like language skills, is generally trained using deep learning and neural networks and can process, interpret, generate, or transform data (Bozkurt, 2023). Among the chat-based generative artificial intelligence applications made available to all general users in November 2022, ChatGPT is a natural language processing (NLP) tool that stands for Chat Generative Pre-trained Transformer (Gün and Öz, 2024). ChatGPT-like chatbots, which can be used as a technology to assist students, teachers, and teacher candidates in educational activities, from lesson planning to personalized learning, from classroom activities to material production, can also contribute to lesson planning and implementation in Turkish language teaching, especially in production workshops. In addition to these production workshops, which constitute one of the unique aspects of the Turkey Century Education Model, ChatGPT can also serve as the teacher's companion in the classroom during the implementation of the gradual responsibility transfer model in Turkish language courses. When reviewing the relevant literature, Çam et al. (2021) examined the perceptions and awareness of science, computer science, and instructional technology teacher candidates regarding artificial intelligence and generative artificial intelligence technologies, while Ağmaz and Ergüleç (2024) examined those of preschool teacher candidates. Banaz and Demirel (2024), Banaz and Maden (2024), İçöz and İçöz (2024), Köroğlu and Kana (2025), and Sarıkaya and Kavan (2024) evaluated the attitudes of Turkish teacher candidates on this subject. Karagöl and Bilgen (2025) discuss the thoughts of academics and teachers working in the field of Turkish education on artificial intelligence, while Gün and Öz (2024) directly log into ChatGPT to address the use of ChatGPT in Turkish education. Therefore, based on the existing studies in the field, it has been observed that there is a need for a research example of a Turkish language course supported by generative artificial intelligence, planned within the scope of the Turkey Century Education Model. In other words, despite the quantitative increase in descriptive studies providing general data on teacher candidates' use of artificial intelligence, there has been little practical research addressing the issue from the perspective of Turkish language education. In light of all these explanations, the aim of this study is to examine the experiences, opinions, and thoughts of Turkish language teacher candidates regarding the use of generative artificial intelligence in Turkish language teaching.

Method: This study, which examines the experiences, opinions, and thoughts of Turkish language teacher candidates regarding the use of generative artificial intelligence in Turkish language teaching, employs a phenomenological design from among qualitative research designs. The phenomenological approach focuses on how individuals perceive, describe, feel, judge, remember, and interpret a phenomenon (Patton, 2014). In this study, the phenomenon is the use of generative artificial intelligence in Turkish language teaching. Teacher candidates were asked to evaluate this phenomenon based on their experiences in the workshop they were offered, and the research data was collected in this way. The study group consisted of third- and fourth-year Turkish teacher candidates studying at an education faculty in Central Anatolia during the 2024-2025 academic year. Participation in the research was voluntary, and after the research objective and data collection process were explained, twelve (7F, 5M) teacher candidates who wished to participate in the research formed the study group.

Findings: When examining teacher candidates' attitudes and perceptions regarding productive artificial intelligence, it was observed that they generally had positive attitudes and perceptions (n=9), while some participants were "concerned" (n=3) because they thought caution was necessary. Turkish teacher candidates believe that the use of ChatGPT as a teaching tool will have a positive effect on original content production, ensuring activity diversity, using time effectively/efficiently, and maintaining student interest. Teacher candidates are divided on their ability to understand and distinguish between texts produced by artificial intelligence. Two teacher candidates said they could not distinguish between a text written by a human and a text generated by artificial intelligence, while nine teacher candidates said they could. They stated that the effect of using artificial intelligence in Turkish language teaching on the teacher's workload depends on the conditions, and that it can either increase or decrease the workload. Teacher candidates believe that checking the products offered by artificial intelligence (materials, activity examples, text examples, exam questions, etc.) will increase their workload. On the other hand, participants emphasized that learning to use artificial intelligence and other digital technologies effectively/efficiently is also a process that requires time and energy.

Discussion: Prospective Turkish language teachers, despite their reservations about generative AI tools such as ChatGPT, associate teachers' AI skills with digital literacy and lifelong learning, referring to this as

“keeping up with the times” and evaluating it positively. In this regard, the Education 4.0 transformation, which can be described as an extension of the Industry 4.0 revolution in education, represents more than just education. Therefore, improving the quality of education with Education 4.0, integrating teacher candidates with technology, developing innovative products with them, and improving digital literacy, in other words, lifelong learning, are becoming increasingly important (Dülger and Gümüşeli, 2023). Teachers must keep pace with the rapid development of technology and adapt to new developments. To remain current in the new generation of educational understanding, teachers and teacher candidates must not remain distant from artificial intelligence technologies (Gün and Öz, 2024). There are also findings that contradict the concerns of participating teacher candidates about the future of the teaching profession with artificial intelligence, arguing that artificial intelligence should be seen as an opportunity rather than a threat and that this technology, which cannot meet emotional needs, cannot replace teachers (Dülger and Gümüşeli, 2023). Yolcu (2024), on the other hand, approaches the issue from the perspective of teacher competence, emphasizing that artificial intelligence will not replace teachers but rather that teachers who use it well in the teaching process will replace those who cannot use it well.

Conclusion: This study aims to investigate the impact of emerging technology on Turkish language education, using the “Learning My Emotions” theme from the 5th grade Turkish language curriculum of the Turkey Century Education Model as an example. This study, which aims to investigate the impact of developing technology on Turkish language education as the primary language, has yielded meaningful results in terms of generative artificial intelligence and Turkish language education. The opinions and impressions of the 12 Turkish teacher candidates who participated in the research were sought after the workshop and focus group discussions; the findings were compared with similar and different studies in the current literature to identify their commonalities and differences. It was observed that Turkish teacher candidates evaluated generative artificial intelligence as both an opportunity and a limitation for their profession.

Recommendation: Based on the research results, the following recommendations are made: Considering the positive effects of the effective use of artificial intelligence, course content can be designed to provide teacher candidates with experience in the educational use of productive artificial intelligence. Teacher candidates' digital literacy and artificial intelligence literacy levels can be determined, and they can be supported in this area if necessary. More comprehensive research, such as experimental research or action research, can be conducted to test the effects of the educational use of artificial intelligence on different variables.

İlkokul Düzeyinde Yapay Zekâ Alanındaki Araştırmaların R Programı ile Bibliyometrik Analizi

Yasin UZUN^{1*} 

¹ Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi

Geliş Tarihi: 12.08.2025

Kabul Tarihi: 27.10.2025

Yayın Tarihi: 30.11.2025

Anahtar Kelimeler:

Yapay Zekâ,
İlkokul,
Bibliyometrik Analiz,
Eğitim,
R Studio.

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, ilkokul düzeyinde yapay zekâ alanında gerçekleştirilen çalışmaları bibliyometrik yöntemlerle incelemektir. Araştırmanın veri seti, Web of Science (WoS) veri tabanında, belirlenen anahtar kelimeler kullanılarak yapılan tarama sonucunda oluşturulmuştur. Sorgu sonucunda toplam 614 kayıt elde edilmiş, bu kayıtların tamamı uygunluk kriterleri açısından değerlendirilmiştir. Belirlenen ölçütleri karşılayan 190 kayıt analiz kapsamına alınmıştır. Veri setinin analiz süreci, bibliyometrik analizler için geliştirilen “Biblioshiny” paketi kullanılarak, R programlama dili ortamında gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, ilkokul düzeyinde yapay zekâ araştırmalarının son yıllarda belirgin bir artış eğilimi sergilediğini ortaya koymuştur. Üniversite ve yazar analizleri, çalışmaların çok merkezli bir yapıya sahip olduğunu; farklı kıtalardan kurum ve araştırmacıların katkılarıyla güçlü bir kültürler arası bilgi paylaşımının gerçekleştiğini göstermiştir. Ülke bazlı incelemeler, Çin’in yüksek ulusal üretim kapasitesine karşın sınırlı uluslararası iş birliği yürüttüğünü, buna karşılık Birleşik Krallık, Japonya, Finlandiya ve Malezya gibi ülkelerin çok uluslu yayınlarda öne çıktığını ortaya çıkarmıştır. Dergi dağılımı, alanın eğitim bilimleri, mühendislik, bilişsel bilimler ve halk sağlığı gibi disiplinleri bir araya getiren yapısını yansıtmış; anahtar kelime analizleri ise teknik ve pedagojik boyutların bütünlüğünü ortaya sermiştir. Ortak yazar, kurum ve ülke ağ haritaları, alanın hem bölgesel hem de küresel ölçekte çok merkezli bir iş birliği ağına sahip olduğunu kanıtlamıştır. Ortak atıf analizi ise alanın hem pedagojik temele hem de algoritmik altyapıya dayandığını, güncel çalışmaların ise dil modelleri ve etik boyutları gündeme taşıdığını göstermiştir. İlkokul düzeyinde yapay zekâyâ yönelik çalışmaların küresel ölçekte artan önemini ortaya koyarak, alanın eğitim politikaları ve müfredat geliştirme süreçlerindeki stratejik konumuna ilişkin bütüncül bir bakış sunan bu araştırma, WoS veri tabanında 03 Ağustos 2025 tarihine kadar indekslenen, İngilizce dilinde ve ilkokul düzeyinde yapay zekâ konulu makalelerle sınırlıdır.

Bibliometric Analysis of Research on Artificial Intelligence at the Primary School Level Using R

Article Info

Article History

Received: 12.08.2025

Accepted: 27.10.2025

Published: 30.11.2025

Keywords:

Artificial Intelligence,
Primary School,
Bibliometric Analysis,
Education,

ABSTRACT

The aim of this study is to conduct a bibliometric analysis of research on artificial intelligence at the primary school level. The dataset was compiled from the Web of Science (WoS) database through a search performed using predetermined keywords. The search yielded a total of 614 records, all of which were examined in terms of eligibility criteria. A total of 190 records that met the specified criteria were included in the analysis. The dataset was analyzed in the R programming environment using the “Biblioshiny” package, developed for bibliometric analysis. The findings revealed a marked upward trend in artificial intelligence research at the primary school level in recent years. University and author analyses indicated that the studies possess a highly multi-centered structure, with contributions from institutions and researchers across



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

R Studio.

different continents, facilitating robust intercultural knowledge exchange. Country-level examinations showed that, despite China's high national production capacity, its level of international collaboration remains limited, whereas countries such as the United Kingdom, Japan, Finland, and Malaysia stand out in multinational publications. The distribution of journals reflected the field's interdisciplinary nature, encompassing disciplines such as educational sciences, engineering, cognitive sciences, and public health. Keyword analyses demonstrated the integration of technical and pedagogical dimensions. Co-author, institutional, and country network maps confirmed the existence of a multi-centered collaboration network at both regional and global scales. Co-citation analysis showed that the field is grounded in both pedagogical foundations and computational infrastructure, while recent studies have brought issues such as language models and ethical dimensions to the forefront. By revealing the growing global significance of studies on artificial intelligence at the primary school level, this research provides a comprehensive perspective on the field's strategic position within educational policies and curriculum development processes. However, it is limited to English-language articles on artificial intelligence at the primary school level that were indexed in the WoS database up to August 3, 2025

To cite this article:

Uzun, Y. (2025). İlkokul düzeyinde yapay zekâ alanındaki araştırmaların R programı ile bibliyometrik analizi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(Özel Sayı), 87-116. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.139>

***Sorumlu Yazar:** Yasin Uzun, rsc.yasinuzun@gmail.com

GİRİŞ

Günümüzde teknolojik gelişmelerin hızla artması, birçok alanda olduğu gibi eğitim sistemlerini de köklü bir dönüşüm sürecine sokmuştur. Bilgiye erişim yollarının çeşitlenmesi ve dijital araçların günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası hâline gelmesi, bireylerin erken yaşlardan itibaren teknolojiyle etkileşim düzeyini önemli ölçüde artırmıştır. Bu durum, eğitim ortamlarında dijital okuryazarlık, problem çözme ve eleştirel düşünme gibi becerilerin ön plana çıkmasına neden olurken; öğretim programlarının da çağın gerekliliklerine uyum sağlayacak şekilde yeniden yapılandırılmasını gerekli kılmaktadır. Özellikle son yıllarda gelişen yeni nesil teknolojiler, öğrenme süreçlerinin daha etkileşimli, kişiselleştirilmiş ve veriye dayalı bir yapıya kavuşmasına olanak tanımaktadır. Bu teknolojiler arasında, farklı disiplinlerdeki uygulama alanlarının çeşitliliği ve potansiyeli ile dikkat çeken yapay zekâ kavramı, günümüz bilimsel çalışmalarında önemli bir konum edinmiştir.

Yapay zekâ; bilim dünyasında, bir bilgisayarın ya da bilgisayar kontrollü bir makinenin insana özgü yüksek bilişsel süreçleri yerine getirebilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Nabiyev'e (2012) göre bu süreçler; problem çözme, anlama, anlamlandırma, genelleme yapma ve geçmiş deneyimlerden öğrenme gibi zihinsel işlevleri kapsamaktadır. Bu tanıma paralel olarak, yapay zekâ teknolojilerinin eğitim alanında kullanımı; öğrenme süreçlerini destekleme, bireyselleştirilmiş öğretim ortamları oluşturma ve öğrencilerin bilişsel gelişimlerini çok yönlü biçimde teşvik etme gibi çeşitli uygulamalarla kendini göstermektedir. Köse vd. (2023), yapay zekânın eğitim alanındaki kullanım boyutlarını beş ana başlık altında incelemektedir. İlk olarak; kişiselleştirilmiş öğrenme bağlamında yapay zekâ, öğrencilerin akademik açıdan güçlü ve gelişime açık yönlerini tespit ederek onlara özgü öğrenme deneyimleri sunabilmektedir. Bu süreçte, öğrenci performansı düzenli biçimde takip edilmekte, öğrenme tercihleri dikkate alınarak uygun içerikler önerilmekte ve böylelikle öğrenme süreci en verimli hâle getirilebilmektedir. İkinci olarak, uyarlanabilir öğrenme platformları aracılığıyla yapay zekâ, öğrencilerin seviyelerine ve ihtiyaçlarına göre özel olarak hazırlanmış içerikler sunmakta; öğrencinin ilerleyişi izlenerek materyaller anlık gereksinimlere göre güncellenebilmektedir. Üçüncü olarak, öğrenci değerlendirme süreçlerinde yapay zekâ, sınav verilerini analiz ederek başarı düzeyini ölçebilmekte ve öğretmenlere, müfredatın revizyonu veya geliştirilmesi yönünde veri odaklı öneriler sağlayabilmektedir. Dördüncü olarak, öğretim materyali ve içerik geliştirme alanında yapay zekâ, öğretmenlerin daha etkili öğretim araçları tasarlamasına yardımcı olmakta; bu materyaller öğrencilerin bireysel gereksinimlerine uygun biçimde uyarlanabilmektedir. Son olarak, eğitim yönetimi kapsamında yapay zekâ, okul kaynaklarının etkin biçimde kullanılması, ders programlarının düzenlenmesi ve öğrenci başarısını artırmaya yönelik stratejilerin oluşturulması gibi idari süreçlerde önemli katkılar sunabilmektedir. Saçan vd. (2022), yapay zekâ teknolojilerinin sunduğu bu olanaklarla birlikte birtakım riskleri de beraberinde getirdiğini ifade etmektedir. Risk boyutuna bakıldığında, özellikle gizlilik ve güvenlik bağlamında çeşitli tehditler söz konusu olmaktadır. Bu tehditler arasında; kimlik güvenliği, zararlı içeriklerin yayılması, konum tespiti yoluyla ortaya çıkabilecek mahremiyet ihlalleri ile güvenlik riskleri yer almaktadır. Bu çerçevede, yapay zekâ teknolojilerinin sunduğu fırsatlar ve beraberinde getirdiği riskler dikkate alındığında, söz konusu teknolojilerin ilkökul düzeyinde kullanımı hem pedagojik yararlar hem de olası sınırlılıklar açısından ayrı bir değerlendirme alanı olarak önem kazanmaktadır.

Yapay zekânın çocuklar açısından sunduğu olanaklar değerlendirildiğinde ise, bu teknolojinin öğrenme süreçlerini zaman ve mekân sınırlarının ötesine taşıma potansiyeline sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, eğitimin hem daha erişilebilir hem de daha etkili bir biçimde yürütülmesine katkı sağlayabileceğini göstermektedir (Kuprenko, 2020). Ayrıca yapay zekâ destekli öğretim ortamlarının, öğrencilere bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunarak öğrenme sürecine aktif katılımı teşvik ettiği, böylece öğrencilerin akademik başarılarının yanı sıra öğrenmeye yönelik tutumlarının da güçlendiği ifade edilmektedir. Kamalov vd. (2023), yapay zekâ destekli sınıf içi uygulamaların öğrencilerin hem bilişsel hem de duygusal katılım düzeylerini artırdığını belirtmektedir.

Benzer biçimde Schiff (2021), bu tür sistemlerin öğrenciler arasında sosyal-duygusal etkileşimleri teşvik eden, etkileşimli ve destekleyici bir öğrenme atmosferi oluşturduğunu vurgulamaktadır. Bu bulgular, yapay zekâ teknolojilerinin ilkökul düzeyinde yalnızca bilişsel öğrenme çıktılarıyla sınırlı kalmadığını; aynı zamanda öğrencilerin empati, iş birliği, öz düzenleme ve sosyal farkındalık gibi duygusal ve sosyal becerilerini de desteklediğini göstermektedir. Günümüzde çocukların medya araçlarıyla geçirdikleri sürelerin artması, dijital içeriklerle yoğun etkileşim içinde olmaları ve erken yaşta teknolojiyle tanışmaları dikkate alındığında, yapay zekâ ile çocuk gelişimi ve eğitimi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara duyulan gereksinim giderek artmaktadır (Tozduman Yaralı, 2021). Bu gereksinim, özellikle yapay zekânın çocukların öğrenme ortamlarına nasıl entegre edileceği, bilişsel ve duyuşsal gelişim süreçlerine nasıl katkı sağlayabileceği konularında yeni araştırma alanlarının doğmasına zemin hazırlamaktadır.

Bibliyometrik analiz kavramı, ilk kez 1969 yılında Pritchard tarafından literatürde kullanılmış ve zamanla bilimsel yayınların incelenmesinde yaygın bir yöntem hâline gelmiştir (Zhang vd., 2019). Pritchard ve Wittig'e (1981) göre bibliyometri, kitaplar ile diğer iletişim araçlarının matematiksel ve istatistiksel teknikler aracılığıyla değerlendirilmesi sürecini ifade etmektedir. Bibliyometrik analiz, bilimsel literatürdeki araştırma eğilimlerini belirlemek, akademik iş birliklerini incelemek ve ilgili alandaki temel temaları ortaya koymak amacıyla kullanılan önemli bir yöntemdir. Bu tür analizler, literatürdeki eğilimlerin yanı sıra, yapay zekâ alanında gerçekleştirilen bilimsel iş birliklerinin hangi konular etrafında yoğunlaştığını ve alanda en yüksek atıf alan çalışmaların hangileri olduğunu belirlemek açısından da kritik bir rol üstlenmektedir (Lis ve Tomanek, 2021; Zupic ve Cater, 2015).

Duran ve Aydın'a (2024) göre, yapay zekâ temelli bibliyometrik çalışmaların eğitim alanı açısından taşıdığı önem, çeşitli unsurlardan kaynaklanmaktadır. Öncelikle, bu tür çalışmalar yapay zekânın eğitimdeki mevcut ve potansiyel kullanım alanlarını ve etkilerini bütüncül ve sistematik bir bakış açısıyla inceleme imkânı sunmaktadır. Eğitim alanında yaşanan hızlı teknolojik gelişmeler ve yapay zekâ uygulamalarının çeşitlenmesi, politika yapımcılar, eğitimciler ve araştırmacılar açısından bu teknolojilerin faydalarını, sınırlılıklarını ve olası risklerini değerlendirmeyi kritik hâle getirmektedir. Bibliyometrik analiz yöntemi, geniş veri setlerinin incelenmesi yoluyla yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde hangi amaçlarla ve hangi biçimlerde kullanıldığına ilişkin eğilimleri ve örüntüleri ortaya koyabilmektedir. Böylece, eğitim politikaları ve uygulamalarının şekillendirilmesinde kullanılabilecek değerli veriler sağlamakta ve yapay zekânın eğitimdeki konumunu daha net biçimde anlamaya katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, eğitimde yapay zekâ kullanımının etik, ekonomik ve sosyal boyutlarına dair farkındalık oluşturarak, gelecekteki araştırma gündemleri ile uygulama stratejilerinin belirlenmesine zemin hazırlamaktadır. Son olarak, bu tür çalışmalar, eğitim teknolojilerinde ortaya çıkan yeniliklerin nasıl benimsendiğini ve yayıldığını izleyerek, eğitimdeki teknolojik dönüşümün yönlendirilmesinde stratejik bir rol üstlenebilmektedir.

Literatür incelendiğinde eğitim bağlamında yapay zekâ alanına yönelik çeşitli bibliyometrik analiz çalışmalarının bulunduğu görülmektedir (Song ve Wang, 2020; Talan, 2021; Prahani vd., 2022; Metli, 2023; Durak vd., 2024; Duran ve Aydın, 2024; Dikmen ve Bahçeci, 2024; Lin ve Yu, 2024; Ateş vd., 2025). Buna rağmen, mevcut çalışmaların büyük çoğunluğu genel eğitim kademelerini kapsamakta olup ilkökul düzeyi özelinde yürütülmüş bir bibliyometrik analize rastlanılmamıştır. Oysa yapay zekâ teknolojilerinin erken yaşta öğrenme süreçlerine entegrasyonu, öğrencilerin bilişsel gelişimi, dijitalleşen dünyaya uyumu ve yapay zekâ okuryazarlığı açısından kritik öneme sahip olduğu alanyazında vurgulanmaktadır (Akkol ve Balkan, 2024; Ceylan, 2025). Bu bağlamda, ilkökul düzeyinde yürütülen araştırmaların eğilimlerini, iş birliği ağlarını, tematik yönelimlerini ve atıf yapısını ortaya koymak, eğitimde yapay zekâ okuryazarlığının temellerini anlamak açısından gereklidir. Bu nedenle bu çalışma; ilkökul düzeyinde yapay zekâ alanındaki araştırma eğilimlerini ve gelişim yönelimlerini bibliyometrik yöntemle inceleyerek, hem alan yazına özgün bir katkı sunmayı hem de gelecekteki araştırmalar ve

eğitim politikaları için yol gösterici olmayı amaçlamaktadır. Belirlenen amaç doğrultusunda araştırmada ele alınan sorular aşağıda verilmiştir:

1. İlkokul düzeyinde yapay zekâ alanında yayınlanan makalelerle ilgili temel bilgiler nelerdir?
2. İlkokul düzeyinde yapay zekâ alanında yayınlanan makalelerin; yıllara, üniversitelere, yazarlara ve dergilere göre dağılımı nasıldır?
3. İlkokul düzeyinde yapay zekâ alanında yayınlanan makalelerin; yıllara göre ortalama atıf göstergeleri ve atıf alma durumları nasıldır?
4. İlkokul düzeyinde yapay zekâ alanında yayınlanan makalelerdeki sorumlu yazarların ülkeleri ve iş birliği durumları nelerdir?
5. İlkokul düzeyinde yapay zekâ alanında yayınlanan makalelerde yazarların en çok kullandığı anahtar kelimeler nelerdir?
6. İlkokul düzeyinde yapay zekâ alanında yayınlanan makalelerin; ortak kelime, ortak yazar, ortak kurum, ortak ülke ve ortak atıf ağ haritaları nasıldır?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, ilkokul düzeyinde yapay zekâ alanındaki çalışmaların; yıllara, üniversitelere, ülkelere, yazar ve dergilere göre dağılımını; atıf göstergelerini; anahtar kelime bulutu ve ağ haritalarını; yazar, kurum ve ülke iş birliği ağlarını; ayrıca ortak atıf analizini ortaya koymayı amaçlayan bibliyometrik bir analiz çalışmasıdır. Bibliyometrik analiz, belirli bir zaman aralığında ve belirli bir bilim alanında yayımlanan çalışmalara ilişkin kapsamlı verilerin incelenmesi ve anlamlandırılması amacıyla matematiksel ve istatistiksel yöntemlerden yararlanan bir yaklaşımdır. Bu yöntem, bibliyografik verilerin nicel tekniklerle sistematik biçimde analiz edilmesini kapsar (Broadus, 1987). Bibliyometrik yöntemler, ayrıca belirli bir araştırma alanındaki iş birliği ağlarının, tematik eğilimlerin ve alanın entelektüel yapısının ortaya çıkarılmasına olanak sağlayarak bilimsel üretimin yapısını bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmeyi mümkün kılmaktadır (Hallinger ve Kovačević, 2019; Van Eck ve Waltman, 2010).

Veri Seti

Bu çalışmada veri kaynağı olarak yalnızca Web of Science (WoS) veri tabanından yararlanılmıştır. Bu seçimin temel gerekçesi, WoS'un yüksek indeksleme standartlarına sahip, uluslararası ölçekte kabul gören, bilimsel üretimin yönünü belirleyen, akademik açıdan yüksek nitelikli ve en kapsamlı veri tabanı olmasıdır (Ellegaard ve Wallin, 2015; Sarıdağ ve Doğan, 2022). Ancak bu durum, çalışmanın kapsamını WoS'ta indekslenen yayınlarla sınırlamaktadır. Dolayısıyla Scopus veya diğer veri tabanlarıyla yürütülecek karşılaştırmalı analizler, gelecekte daha kapsamlı sonuçlar elde edilmesine olanak sağlayabilir.

Çalışmada kullanılan veri seti, 03.08.2025 tarihinde WoS veri tabanında gerçekleştirilen tarama sonucunda oluşturulmuştur. Arama süreci, araştırma konusunu en doğru biçimde temsil edecek kayıtları elde etmek amacıyla TS (Topic Search) alanında yapılandırılmıştır. Bu kapsamda, ilkokul düzeyini temsil eden “primary school” veya “elementary school” terimleri ile yapay zekâ ve ilişkili teknolojileri ifade eden “artificial intelligence”, “AI”, “machine learning”, “deep learning”, “intelligent tutoring system”, “chatbot”, “adaptive learning” ve “robotics in education” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Söz konusu terimler, konu alanını bütüncül biçimde kapsayacak şekilde mantıksal AND ve OR operatörleriyle birleştirilmiştir. Ayrıca, yazar adında “Ai” ifadesi geçen ancak konu dışı kayıtların

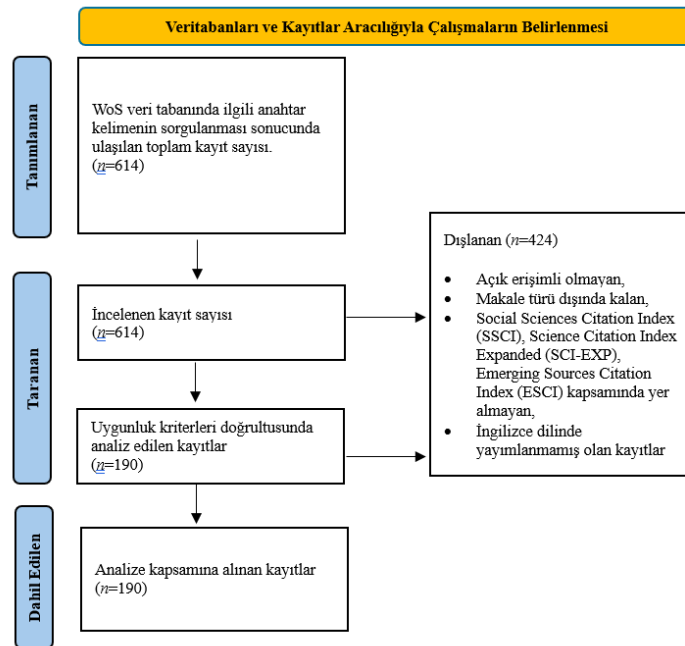
sonuçlara dâhil olmaması için NOT AU=(Ai) komutu kullanılmıştır. Tarama sonucunda elde edilen kayıtlar belirli dâhil etme ve dışlama ölçütleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Buna göre, yalnızca hakemli dergilerde yayımlanmış özgün araştırma makaleleri analize dâhil edilmiştir. Çalışmaların ilkökul düzeyinde yürütülmüş olması ve doğrudan eğitim süreçlerinde yapay zekâ, makine öğrenmesi, derin öğrenme veya ilgili teknolojilerin kullanımına odaklanması şartı aranmıştır. Ayrıca yalnızca İngilizce dilinde yayımlanmış ve Social Sciences Citation Index (SSCI), Science Citation Index Expanded (SCI-EXP) veya Emerging Sources Citation Index (ESCI) dizinlerinden birinde yer alan yayınlar değerlendirmeye alınmıştır. Makale türü dışında kalan (örneğin kitap bölümü, bildiri, özet, inceleme makalesi, editöryal yazı vb.) çalışmalar, belirtilen dizinler kapsamında yer almayan dergilerde yayımlanan kayıtlar ve İngilizce dışındaki dillerde yazılmış yayınlar veri setine dâhil edilmemiştir.

Veri Toplama Süreci ve Verilerin Analizi

Bibliyometrik analiz sürecinde, çalışmanın güvenilirliğini ve şeffaflığını artırmak amacıyla, PRISMA (Sistematik İncelemeler ve Meta-Analizler için Tercih Edilen Raporlama Öğeleri) protokolünde belirtilen temel ilkeler esas alınmıştır. WoS veri tabanında belirlenen anahtar kelimeler kullanılarak gerçekleştirilen sorgu sonucunda toplam 614 kayıt elde edilmiştir. Bu kayıtların tamamı incelenmiş; ancak açık erişimli olmayan, makale türünde bulunmayan, SSCI, SCI-EXP veya ESCI kapsamında yer almayan ve İngilizce dilinde yayımlanmamış olan 424 kayıt dışlanmıştır. Belirlenen uygunluk kriterlerini karşılayan 190 kayıt analiz kapsamına alınarak değerlendirilmiştir. Bu süreçte ilişkin ayrıntılı akış, çalışmada kullanılan PRISMA protokolü şemasında (Şekil 1.) gösterilmektedir. Veri setinin analiz süreci ise, “R” programlama dili içerisinde yer alan ve bibliyometrik haritalamalar için geliştirilmiş “Bibliometrix 5.1.1 (R 4.5.1)” paketi aracılığıyla “Biblioshiny” arayüzü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Söz konusu paket, kullanıcıların bibliyometrik verileri sistematik bir şekilde incelemesine ve görselleştirmesine imkân tanıyan kapsamlı bir araç niteliğindedir. Ayrıca, “Biblioshiny” arayüzünün kullanımı, geliştiricileri tarafından belirtilen etik ve akademik standartlar gereği, ilgili çalışmaya atıfta bulunma zorunluluğunu içermektedir (Aria ve Cuccurullo, 2017).

Şekil 1

PRISMA Akış Şeması



BULGULAR ve YORUMLAR

WoS veri tabanından derlenen, ilkokul düzeyinde yapay zekâ konusundaki araştırmalara ilişkin temel veriler Tablo 1’de sunulmaktadır.

Tablo 1*Wos Veri Tabanı Sorgulaması Özet Bilgileri*

Verilere İlişkin Temel Bilgiler	
Zaman Aralığı:	2003:2025
Dergi Sayısı	132
Makale Sayısı:	190
Yıllık Yayın Artışı (%):	15,96
Makale Başına Ortalama Atıf Sayısı:	10,95
Referans Sayısı:	9095
Makale İçerikleri	
Yazar Anahtar Kelimeleri:	793
Yazarlar	
Toplam Yazar Sayısı:	894
Tek Yazarlı Makalelerin Yazar Sayısı:	19
Yazar İş Birliği	
Tek Yazarlı Makaleler:	19
Makale Başına Ortak Yazar Sayısı:	5,02
Uluslararası Ortak Yazarlık Oranı (%):	25,79
Veri Kaynağı: (Biblioshny, 2025)	

Bibliyometrik analiz sonuçları, WoS veri tabanında 2003–2025 yılları arasında ilkokul düzeyinde yapay zekâ konulu 190 makalenin yayımlandığını göstermektedir. Zaman aralığı, bu konuda WoS’ta indekslenen ilk yayının 2003 yılında görülmesi nedeniyle 2003 yılından başlatılmıştır. Bu yayınlar, 132 farklı dergiye dağılmış olup yıllık ortalama %15,96 oranında istikrarlı bir artış göstermektedir. Bu bulgu, alanın görece genç olmakla birlikte son yıllarda hızla gelişen bir araştırma sahası olduğunu göstermektedir. Çalışmalara ait ortalama atıf sayısının 10,95 olması, konunun akademik olarak dikkate değer bir etki oluşturduğunu düşündürmektedir.

Toplam 9095 referans, alanın disiplinlerarası niteliğini ve geniş literatür tabanına dayandığını göstermektedir. Araştırmalarda 793 farklı yazar anahtar kelimesi kullanılması, ilkokul düzeyinde yapay zekâ çalışmalarının kavramsal çeşitliliğini ve konu kapsamının genişliğini işaret etmektedir.

Yazar profiline bakıldığında, toplam 894 yazarın konu alanına katkı sunduğu görülmektedir. Tek yazarlı makale sayısının yalnızca 19 olması, alanın büyük ölçüde çok yazarlı ve iş birliğine dayalı bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Makale başına ortalama 5,02 ortak yazar olması, bu durumu desteklemektedir. Ayrıca uluslararası ortak yazarlık oranının %25,79 düzeyinde olması, ilkokul düzeyinde yapay zekâ araştırmalarının küresel ölçekte iş birliği ile yürütüldüğüne işaret etmektedir.

Tablo 2*Yıllara Göre Makale Sayıları*

Yıl	Makale Sayısı	Yıl	Makale Sayısı
2025	26	2013	1
2024	50	2012	0
2023	31	2011	0
2022	40	2010	0
2021	20	2009	1
2020	7	2008	0
2019	4	2007	0
2018	3	2006	0
2017	4	2005	0
2016	0	2004	1
2015	1	2003	1
2014	0		

Veri Kaynağı: (Biblioshny, 2025)

Yıllara göre yayın dağılımı incelendiğinde, 2003–2015 döneminde ilköğretim düzeyinde yapay zekâ konulu araştırmaların oldukça sınırlı olduğu, çoğu yıl yalnızca tekil yayınlarla temsil edildiği görülmektedir. 2003, 2004, 2009, 2013 ve 2015 yıllarında birer makale yayımlanmış, bazı yıllarda ise hiçbir yayın kaydedilmemiştir. Bu durum, konunun 2010'ların ortalarına kadar akademik literatürde belirgin bir araştırma alanı olarak yerleşmediğini ortaya koymaktadır.

2017 yılı itibarıyla yayın sayısında gözle görülür bir canlanma başlamış, özellikle 2020 sonrası dönemde belirgin bir ivmelenme meydana gelmiştir. 2020'de yayımlanan 7 makale, 2021'de 20'ye, 2022'de ise 40'a yükselmiş; 2023'te 31 makale ile hafif bir düşüş gözlenirse de 2024'te 50 makale ile tüm dönemlerin en yüksek yıllık üretimi gerçekleştirilmiştir. 2025 yılı henüz tamamlanmamış olmasına rağmen 26 yayına ulaşılması, bu yılın da yüksek üretkenlikle kapanma potansiyeline sahip olduğunu düşündürmektedir.

Tablo 3*Üniversitelere Göre Makale Sayıları*

Üniversite	Ülke	Makale Sayısı	Üniversite	Ülke	Makale Sayısı
University of London	İngiltere	5	National Chung Hsing University	Tayvan	3
Education University of Hong Kong	Hong Kong	4	Queensland University of Technology	Avustralya	3
Radboud University	Hollanda	4	South China Normal University	Çin	3
University of Amsterdam	Hollanda	4	Universidade de São Paulo	Brezilya	3
Chinese University of Hong Kong	Hong Kong	3	University College London	İngiltere	3

Veri Kaynağı: (Biblioshny, 2025)

Üniversitelere göre dağılım incelendiğinde, ilköğretim düzeyinde yapay zekâ konulu yayınların farklı coğrafyalara yayıldığı ve çok merkezli bir araştırma yapısına sahip olduğu görülmektedir. En yüksek yayın sayısına sahip kurum, İngiltere merkezli *University of London* olup toplam 5 makale ile alanda lider konumdadır. Bunu, Hong Kong'dan *Education University of Hong Kong* (4 makale) ve Hollanda'dan *Radboud University* ile *University of Amsterdam* (4'er makale) izlemektedir. Bu

kurumların üretkenliği, ilgili ülkelerde yapay zekâ okuryazarlığının ilkokul düzeyine entegrasyonu konusunda yürütülen araştırma ve politika çalışmalarının yoğunluğunu yansıtmaktadır.

Diğer yandan, *Chinese University of Hong Kong* (3 makale), *National Chung Hsing University* (3 makale), *Queensland University of Technology* (3 makale), *South China Normal University* (3 makale), *Universidade de São Paulo* (3 makale) ve *University College London* (3 makale) da üretken kurumlar arasında yer almaktadır. Bu çeşitlilik, araştırma alanının yalnızca Batı merkezli olmadığını; Asya, Okyanusya ve Güney Amerika'daki üniversitelerin de güçlü katkılar sunduğunu göstermektedir.

Tablo 4

Konu Alanına Yönelik En Çok Yayın Yapan Yazarlar

Yazar	Makale Sayısı	Yazar	Makale Sayısı
Molenaar, Inge	4	Guerra, Agustin Garagorry	2
Zvončáková, Katarína	2	Lin, Ziyang	2
Yuan, Shyan-Ming	2	Kooi, Rianne	2
Hagishima, Aya	2	Liu, Ang	2
Mekyska, Jiri	2	Dai, Yun	2
Zhou, Lianhong	2	Quiles-Rodríguez, José	2
Palau, Ramon	2	Su, Shih-Wen	2
Kala, Srikant Manas	2	Dijkstra, Rick	2
Hofman, Abe D.	2	Chen, LiXian	2
Maas, Han van der	2	Hiippala, Tuomo	2
Araya, Roberto	2	Horvers, Anne	2
Lala, Betty	2	Faundez-Zanuy, Marcos	2
Mucha, Ján	2	Jauhiainen, Jussi S.	2
Kalogiannakis, Michail	2	Knoop-van Campen, Carolien	2
Tu, Yuyang	2		

Veri Kaynağı: (Biblioshny, 2025)

Yazar üretkenliği incelendiğinde, WoS veri tabanından elde edilen veriler doğrultusunda ilkokul düzeyinde yapay zekâ konulu çalışmalarda en yüksek yayın sayısına sahip araştırmacının Inge Molenaar olduğu ve toplam 4 makale ile alanın önde gelen isimlerinden biri olarak öne çıktığı görülmektedir. Molenaar'ın öncülüğü, bu alandaki araştırma gündeminin yönlendirilmesinde ve pedagojik uygulamaların geliştirilmesinde önemli bir rol üstlendiğini düşündürmektedir.

Bunun dışında, Zvončáková K., Yuan S., Hagishima A., Mekyska J., Zhou L., Palau R., Kala S. M., Hofman A. D., Maas H., Araya R., Lala B., Mucha J., Kalogiannakis M., Tu Y., Guerra A. G., Lin Z., Kooi R., Liu A., Dai Y., Quiles-Rodríguez J., Su S., Dijkstra R., Chen L., Hiippala T., Horvers A., Faundez-Zanuy M., Jauhiainen J. S. ve Knoop-van Campen C. gibi çok sayıda yazar, ikişer makale ile literatüre katkı sunmuştur.

Tablo 5*Konu Alanına Yönelik En Çok Yayın Yapan Dergiler*

Dergi	Makale Sayısı	Dergi	Makale Sayısı
Education Sciences	8	Behavioral Sciences	3
Sustainability	7	Buildings	3
British Journal of Educational Technology	6	Computational Intelligence and Neuroscience	3
IEEE Access	6	Frontiers in Education	3
Education and Information Technologies	5	Frontiers in Public Health	3
Frontiers in Psychology	5	Scientific Programming	3
PLOS ONE	4	TEM Journal – Technology, Education, Management and Informatics	3
Applied Sciences – Basel	3		

Veri Kaynağı: (Biblioshny, 2025)

Dergi bazlı dağılım incelendiğinde, ilkökul düzeyinde yapay zekâ konulu yayınların geniş bir disiplin yelpazesinde yer aldığı görülmektedir. En fazla yayının yayımlandığı dergi Education Sciences olup, toplam 8 makale ile alanın öncül yayın organı konumundadır. Bunu, sürdürülebilirlik ve eğitim teknolojileri ekseninde disiplinlerarası bir çerçeve sunan Sustainability (7 makale) ve eğitim teknolojilerinin pedagojik boyutuna odaklanan British Journal of Educational Technology (6 makale) ile mühendislik ve teknoloji tabanlı geniş kapsamlı bir yayın alanına sahip IEEE Access (6 makale) izlemektedir.

Ayrıca, Education and Information Technologies ve Frontiers in Psychology dergileri 5'er makale ile hem eğitim teknolojisi hem de öğrenme psikolojisi perspektiflerini içeren çalışmaların yoğunlaştığı platformlar olarak dikkat çekmektedir. PLOS ONE (4 makale) ise açık erişimli ve çok disiplinli yapısıyla farklı metodolojik yaklaşımlara ev sahipliği yapmaktadır.

Diğer taraftan, Applied Sciences – Basel, Behavioral Sciences, Buildings, Computational Intelligence and Neuroscience, Frontiers in Education, Frontiers in Public Health, Scientific Programming ve TEM Journal gibi dergilerin her biri 3'er makale yayımlayarak literatüre katkı sunmuştur. Bu çeşitlilik, konunun yalnızca eğitim bilimleri perspektifinden değil, aynı zamanda mühendislik, bilişsel bilimler, halk sağlığı ve programlama alanlarından da araştırmacı ilgisi gördüğünü yansıtmaktadır.

Tablo 6*Yıllara Göre Makale Sayısı ve Ortalama Atıf Göstergeleri*

Yıl	Makale Sayısı	Makale Başına	Makale Başına
		Ortalama Toplam Atıf	Yıllık Ortalama Atıf
2003	1	9	0,39
2004	1	350	15,91
2009	1	82	4,82
2013	1	0,00	0,00
2015	1	24	2,18
2017	4	12	1,39
2018	3	35	4,38
2019	4	33	4,71
2020	7	27,86	4,64
2021	20	9,40	1,88
2022	40	9,88	2,47
2023	31	10,90	3,63
2024	50	3,90	1,95
2025	26	0,65	0,65

Veri Kaynağı: (Biblioshny, 2025)

Yıllara göre atıf dağılımı incelendiğinde, erken dönem çalışmalardan bazılarının alan üzerinde dikkate değer bir etki yarattığı görülmektedir. Özellikle 2004 yılında yayımlanan tek makale (Lété vd., 2004), 350 toplam atıf ve yıllık ortalama 15,91 atıf ile dönemsel olarak en yüksek etki katsayısına ulaşmıştır. Benzer şekilde, 2009 yılı çalışması (Beghetto, 2009) ve 2018 ile 2019 yıllarında yayımlanan makaleler de görece yüksek ortalama atıf değerleriyle öne çıkmaktadır. Bu durum, ilk dönemlerde yayımlanan sınırlı sayıdaki çalışmaların uzun süreli ve kalıcı bir akademik görünürlük kazandığını göstermektedir.

Buna karşılık, 2020 sonrası dönemde makale sayılarında belirgin bir artış gözlenirse de (ör. 2022’de 40, 2024’te 50 makale), ortalama yıllık atıf değerleri daha düşük seviyelerde kalmıştır. Bu eğilim, yüksek yayın hacminin atıf etkisine hemen yansımadağını ve yeni çalışmaların akademik literatürde görünürlük kazanmasının zamana bağlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Ayrıca, 2023 yılında yıllık ortalama atıf değerinin (3,63) 2021 ve 2022 yıllarına kıyasla yükselmesi, bu dönemde yayımlanan bazı çalışmaların kısa sürede akademik ilgi görmeye başladığını düşündürmektedir. 2025 yılı ise henüz tamamlanmamış olduğundan, 0,65 gibi düşük bir ortalama yıllık atıf değeri, yılın kalan kısmında bu oranın artabileceğine işaret etmektedir.

Tablo 7*Globalde En Çok Atıf Verilen Makaleler*

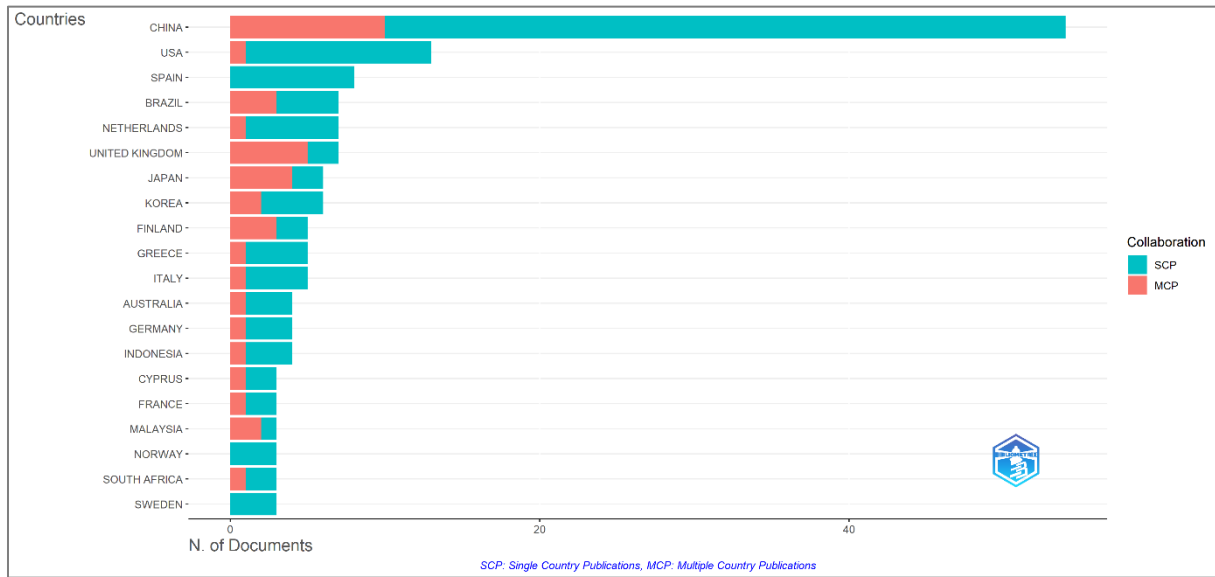
Yazarlar	Atıf Sayısı
Lété, B., Sprenger-Charolles, L. ve Colé, P. (2024)	350
Randall, N. (2019)	84
Beghetto, R. A. (2009).	82
Molenaar, I., ve Knoop-van Campen, C. A. (2018).	79
Jauhiainen, J. S., ve Guerra, A. G. (2023).	66
Wu, C. H., Liu, C. H., ve Huang, Y. M. (2022).	61
Vahabzadeh, A., Keshav, N. U., Abdus-Sabur, R., Huey, K., Liu, R., ve Sahin, N. T. (2018).	55
Abdelghani, R., Wang, Y. H., Yuan, X., Wang, T., Lucas, P., Sauzéon, H., ve Oudeyer, P. Y. (2024).	43
Sayed, W. S., Noeman, A. M., Abdellatif, A., Abdelrazek, M., Badawy, M. G., Hamed, A., ve El-Tantawy, S. (2023).	40
Gomede, E., Gaffo, F. H., Briganó, G. U., De Barros, R. M., ve Mendes, L. D. S. (2018).	39
Veri Kaynağı: (Biblioshny, 2025)	

Global atıf verileri incelendiğinde, literatürde belirli çalışmaların yüksek düzeyde akademik etki yarattığı görülmektedir. En çok atıf alan çalışma, Lété vd., (2004) tarafından yayımlanmış olup 350 atıf ile açık ara önde yer almaktadır. Bu bulgu, söz konusu çalışmanın alanın kavramsal çerçevesini şekillendiren veya metodolojik olarak geniş kabul gören bir referans noktası olduğunu göstermektedir. Bunu, Randall (2019)'un 84 atıf ve Beghetto (2009)'un 82 atıf alan çalışmaları takip etmektedir. Bu iki çalışma, yapay zekâ temelli öğrenme ortamlarında yaratıcılık, pedagojik yaklaşımlar ve öğrenme süreçlerine ilişkin teorik katkılarıyla öne çıkmaktadır. Molenaar ve Knoop-van Campen (2018) ise 79 atıf ile, ilkökul düzeyinde yapay zekâ uygulamalarında önemli bulgular sunmuştur.

Daha yakın dönem çalışmaları arasında, Jauhiainen ve Guerra (2023), Wu vd., (2022) ve Sayed, vd., (2023) gibi araştırmaların kısa sürede yüksek atıf sayısına ulaşması dikkat çekicidir. Bu durum, alanın hızla geliştiğini ve güncel yayınların akademik topluluk tarafından hızla benimsendiğini düşündürmektedir. Ayrıca, Vahabzadeh, vd., (2018), Abdelghani vd., (2024) ve Gomede vd., (2018) gibi çalışmalar, disiplinlerarası içerikleri ve teknoloji-pedagoji entegrasyonu bağlamında sundukları yenilikçi yaklaşımlarla konu bağlamında öne çıkmaktadır.

Şekil 2

Makalelerdeki Sorumlu Yazarların Ülkeleri ve İş Birliği Oranları



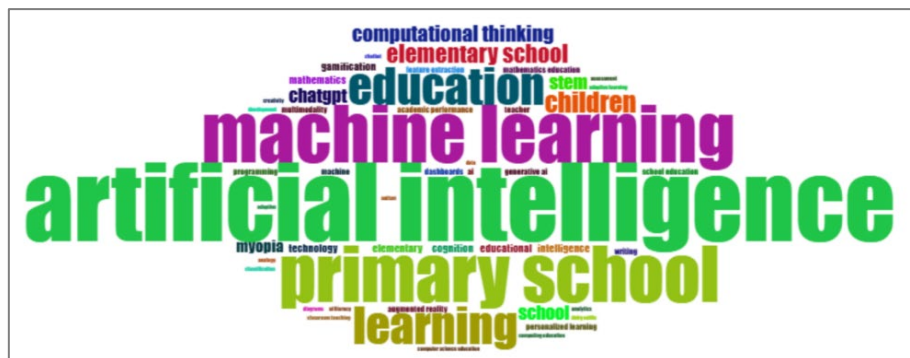
Veri Kaynağı: (Biblioshny, 2025)

Şekil 2’de yer alan sorumlu yazarların ülke bazlı dağılımı incelendiğinde, Çin toplam 54 makale (%28,4) ile açık ara lider konumda yer almakta ve bu yayınların büyük çoğunluğunu (44 makale) tek ülke çalışmaları (SCP) oluşturmaktadır. Uluslararası iş birliği içeren çok ülke yayınlarının (MCP) sayısı ise 10’dur. ABD ikinci sırada 13 makale (%6,8) ile yer almakta ve büyük oranda tek ülke çalışmaları (12 SCP) üretmektedir. İspanya (%4,2) ise tüm yayınlarını tek ülke kapsamında gerçekleştirmiştir. Brezilya ve Hollanda’nın yayın sayıları eşit (7 makale, %3,7) olmakla birlikte, Brezilya’nın MCP oranı (%42,9) Hollanda’ya kıyasla daha yüksektir. Birleşik Krallık da 7 makale ile üst sıralarda yer almakta, ancak dikkat çekici biçimde bunların %71,4’ü uluslararası iş birliği kapsamında üretilmiştir. Benzer şekilde Japonya (%66,7 MCP) ve Finlandiya (%60 MCP), yüksek oranda çok ülke ortak çalışmaları gerçekleştiren ülkeler arasında öne çıkmaktadır.

Orta ve alt sıralarda yer alan ülkeler arasında Kore, Yunanistan, İtalya, Avustralya, Almanya, Endonezya, Kıbrıs, Fransa, Malezya, Norveç, Güney Afrika ve İsveç bulunmaktadır. Bu ülkelerin büyük çoğunluğu yayınlarını tek ülke bağlamında yürütmekte olup, özellikle Malezya (%66,7 MCP) uluslararası iş birliği oranıyla dikkat çekmektedir.

Şekil 3

Anahtar Kelimelere Göre Kelime Bulutu



Veri Kaynağı: (Biblioshny, 2025)

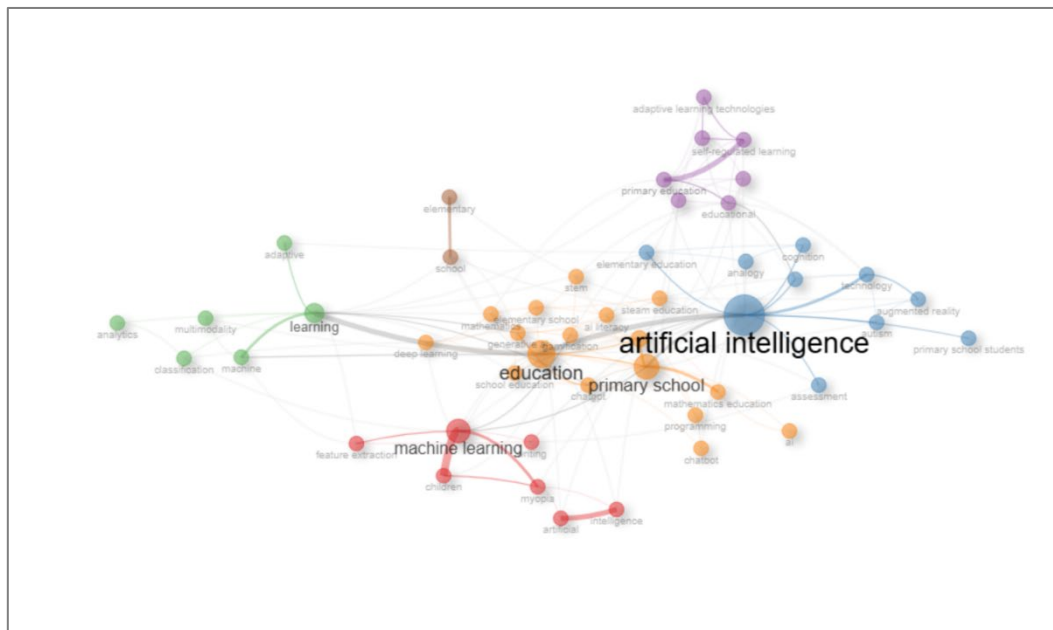
Kelime bulutu, bir metinde yer alan sözcüklerin kullanım sıklıklarını görsel biçimde ifade eden bir sunum tekniğidir. Analiz edilen metinde daha sık geçen kelimeler, oluşturulan görselde daha büyük ve belirgin biçimde gösterilerek terimlerin önem düzeyini vurgular (Çalışkan ve Çınaroğlu, 2023). Şekil 3 incelendiğinde, literatürde en sık kullanılan terimin “artificial intelligence” (38 tekrar) olduğu görülmektedir. Bu durum, çalışmanın temel odağının yapay zekâ kavramı etrafında şekillendiğini açık biçimde ortaya koymaktadır. “Machine learning” (28 tekrar) ikinci sırada yer almakta ve yapay zekâ araştırmalarının teknik boyutunun ilkökul düzeyindeki uygulamalarla sıkça ilişkilendirildiğini göstermektedir.

Pedagojik bağlamı vurgulayan “primary school” (27 tekrar) ve “education” ile “learning” (her biri 18 tekrar) anahtar kelimeleri, alanın güçlü bir şekilde eğitim odaklı olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca “children” (10 tekrar) ve “elementary school” (9 tekrar) terimlerinin varlığı, hedef kitlenin net biçimde ilkökul çağındaki öğrenciler olduğunu teyit etmektedir.

Daha spesifik olarak, “computational thinking” (8 tekrar) kavramı, yapay zekâ eğitiminde problem çözme, algoritmik düşünme ve bilişsel becerilerin önemine işaret etmektedir. “ChatGPT” (7 tekrar) ise, son dönemde yapay zekâ tabanlı dil modellerinin ilkökul düzeyinde eğitimde kullanımına yönelik artan akademik ilgiyi yansıtmaktadır. “School” (7 tekrar) kelimesi ise genel bağlamda eğitim ortamlarına atıfta bulunmaktadır. Bulgular, ilkökul düzeyinde yapay zekâ araştırmalarının hem teknik (makine öğrenmesi, dil modelleri) hem de pedagojik (eğitim, öğrenme, bilişsel beceriler) bileşenleri güçlü biçimde bütünleştirdiğini ortaya koymaktadır.

Şekil 4

Ortak Kelime Ağ Haritası



Veri Kaynağı: (Biblioshny, 2025)

Ortak kelime analizi, metinlerde yer alan kelimelerin eş zamanlı kullanım sıklıklarını inceleyerek farklı çalışmalar arasındaki anlamsal ve tematik ilişkileri ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, büyük veri kümelerinde yer alan metinlerden önemli kelime öbeklerini belirlemek ve bunlar arasındaki bağlantıları analiz etmek için de kullanılmaktadır (Yılmaz, 2021). Şekil 4, ilköğretim düzeyinde yapay zekâ literatüründeki anahtar kavramların tematik kümelerini ve aralarındaki ilişkileri görsel olarak haritalandırmaktadır. Ağ yapısında “yapay zekâ” düğümü (mavi küme), yüksek merkezîyet derecesiyle en baskın konumda yer almakta ve özellikle biliş, ilköğretim, teknoloji, artırılmış gerçeklik,

kişiselleştirilmiş öğrenme, değerlendirme gibi kavramlarla güçlü bağlar kurmaktadır. Bu durum, yapay zekâ araştırmalarının ilkökul bağlamında bilişsel gelişim, eğitim teknolojileri ve kişiselleştirilmiş öğrenme temalarıyla bütünleştiğini göstermektedir.

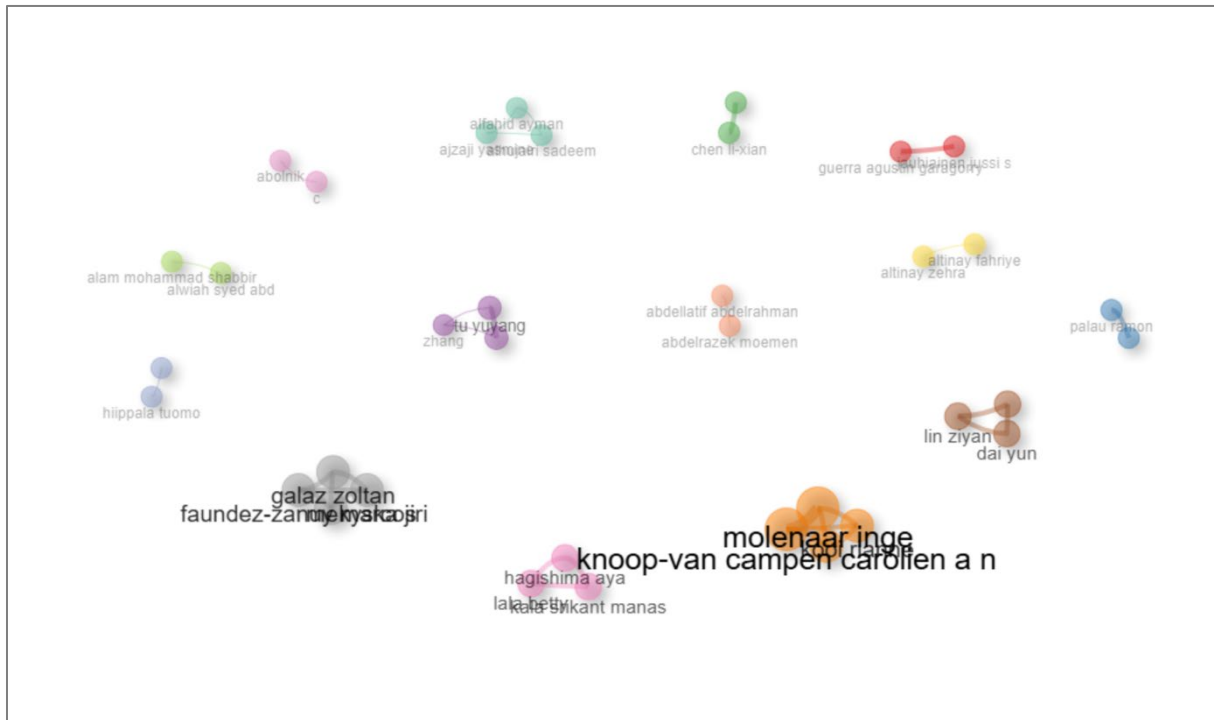
İkinci önemli merkezlerden biri olan makine öğrenmesi (kırmızı küme); çocuklar, miyop, özellik çıkarımı, yazma gibi kavramlarla aynı kümede yer almakta ve teknik uygulamaların çocuk sağlığı, bilişsel beceriler ve yazma süreçleri gibi farklı boyutlara uzandığını işaret etmektedir. “Öğrenme” düğümü (yeşil küme) ise makine, çoklu ortamlılık, uyarlanabilir, analitik, sınıflandırma gibi teknik ve pedagojik bileşenleri bir araya getiren kavramlarla ilişkilendirilerek öğrenme süreçlerinin veri analitiği ve uyarlanabilir sistemlerle desteklenmesini öne çıkarmaktadır.

Öğretim yöntemleri ve pedagojik çerçeveler ağırlıklı turuncu küme; eğitim, ilkökul, derin öğrenme, hesaplamalı düşünme, ChatGPT, oyunlaştırma, STEM/STEAM eğitimi, yapay zekâ okuryazarlığı, sohbet botu gibi terimleri içermekte ve yapay zekâ okuryazarlığının disiplinlerarası eğitim yaklaşımlarıyla bütünleştirildiğini ortaya koymaktadır. Bu küme, hem teknik (derin öğrenme, üretken yapay zekâ) hem de pedagojik (oyunlaştırma, bilişimsel düşünme) unsurları kapsayarak alanın hibrit doğasını yansıtmaktadır.

Diğer kümelerden mor küme; ilköğretim, öz düzenlemeli öğrenme, uyarlanabilir öğrenme teknolojileri, öğretmen, gösterge paneli gibi kavramlarla öğretmen rolleri, öz-düzenlemeli öğrenme ve uyarlanabilir teknolojiler ekseninde yoğunlaşmıştır. Kahverengi küme ise daha sınırlı sayıda kavram içererek (okul, ilkökul) eğitim ortamlarını temsil eden temel terimleri barındırmaktadır.

Şekil 5

Ortak Yazar Ağ Haritası



Veri Kaynağı: (Biblioshny, 2025)

Ortak yazar analizi, araştırmacıların bilimsel iş birliği ağlarındaki konumlarını, bilgi akışına katkılarını ve bu iş birliklerinin coğrafi ile kurumsal boyutlarını incelemek için kullanılan bir bibliyometrik yöntemdir (Yılmaz, 2021). Şekil 5, ilkökul düzeyinde yapay zekâ araştırmalarında yer alan araştırmacılar arasındaki iş birliği yapılarını ve kümelenme eğilimlerini görsel olarak

haritalandırmaktadır. Harita, farklı renklerle gösterilen 14 kümeye ayrılmış olup, bu kümeler belirli araştırma gruplarının ve iş birliği ağlarının varlığını göstermektedir.

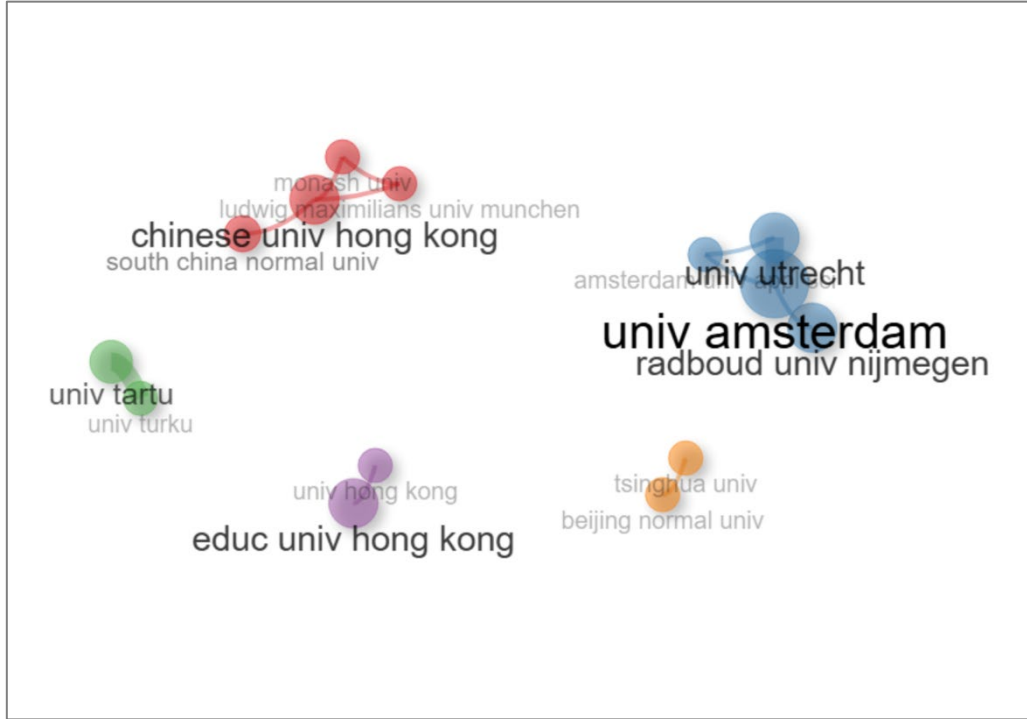
Ağın en baskın kümesi turuncu küme olup, Molenaar Inge ve Knoop-van Campen Carolien A. N. liderliğinde Dijkstra Rick ve Kooi Rianne gibi isimleri içermektedir. Bu grup, ilkokul düzeyinde yapay zekâ destekli öğrenme ortamları ve bilişsel süreçlerin incelenmesine odaklanan çalışmalarıyla öne çıkmaktadır (Knoop-van Campen vd., 2024; Horvers, 2024 Molenaar, 2018).

Kırmızı kümede yer alan Jauhiainen ve Garagorry Guerra (2024), çalışmasında ilkokul düzeyinde ChatGPT 3.5 ve 4 gibi üretken yapay zekâ araçlarının sınıf içi derslerde dinamik ve bireyselleştirilmiş eğitim içeriği sunma potansiyelini, öğrenci motivasyonu, performansı ve müfredat hedeflerine ulaşma üzerindeki etkileri bağlamında incelemektedir. Mavi küme ise Palau Ramon ve Quiles-Rodriguez Jose ikilisi etrafında şekillenmektedir. Yazarlar tarafından yapılan araştırmalar ilkokul sınıf ortamlarında renkli aydınlatmanın öğrenme, bilişsel süreçler ve motivasyon üzerindeki etkilerini incelemekte ve dinamik ve yapay zekâ destekli aydınlatma sistemlerinin dikkat, dürtü kontrolü, yaratıcılık ve temel akademik beceriler gibi öğrenci performans göstergelerini iyileştirme potansiyelini ortaya koymaktadır (Quiles-Rodriguez ve Palau, 2024; Quiles-Rodriguez vd., 2025). Kahverengi kümede görülen Lin Ziyen ve Dai Yun etrafında toplanan iş birliğinde ise yazarlar; ilkokul düzeyinde yapay zekâ eğitiminin geliştirilmesi ve uygulanmasına odaklanarak, hem öğretim sürecinde dış paydaşlarla yürütülen müfredat tasarımı dinamiklerini hem de öğrencilerin yapay zekâ kavrayışını derinleştirmeye yönelik yenilikçi pedagojik yaklaşımların etkililiğini incelemektedir (Dai vd., 2023; Dai vd., 2024).

Pembe kümede (Hagishima Aya, Kala Srikanth Manas, Lala Betty) yer alan çalışmalar, ilkokul öğrencilerinin sınıf içi termal konforunu değerlendirmek ve iyileştirmek amacıyla yapay zekâ ve makine öğrenmesi tabanlı modellerin kullanımını ele almaktadır. Bu çalışmalar çok boyutlu konfor göstergelerini bütüncül biçimde analiz ederek hem öğrencilerin sağlık ve öğrenme performansını hem de enerji verimliliğini artırmaya yönelik uygulanabilir çözümler önermektedir (Lala vd., 2022; Lala vd., 2023). Gri kümede yer alan çalışmalar (Faundez-Zanuy Marcos, Galaz Zoltan, Mekyska Jiri, Mucha Jan), ilkokul düzeyindeki çocuklarda el yazısı için kritik öneme sahip grafomotor beceri yetersizliklerinin nesnel ve erken tanılanmasını hedeflemektedir. Bu çalışmalar, geleneksel gözleme dayalı değerlendirmelerin yerine makine öğrenmesi tabanlı, gelişmiş kinematik özellik analizleri ve yeni parametrisasyon teknikleri kullanarak tanı doğruluğunu artırmaya ve etkili müdahaleler geliştirmeye odaklanmaktadır (Gavenciak vd., 2025; Galaz, vd., 2020). Mor kümede yer alan çalışmalar (Tu Yuyang, Zhang, Zhou Lianhong), ilkokul öğrencilerinde öğrenci performansına dolaylı etkisi olan miyopinin yaygınlığı ve ilerleyişini ele almakta; makine öğrenmesi temelli modeller aracılığıyla miyopi riskinin ve yüksek miyopi gelişme olasılığının öngörülmesini amaçlamaktadır (Tu vd., 2022; Li vd., 2024). Ayrıca, sarı kümede yer alan Altınay Fahriye ve Altınay Zehra; çalışmalarında, ilkokul yöneticilerinin teknoloji liderliği, yapay zekâ ve metaverse konularındaki bilgi düzeylerini, dijital becerilerini ve dijital dönüşüme uyum yeteneklerini incelemektedir (Dağlı vd., 2023).

Şekil 6

Ortak Kurum Ağ Haritası



Veri Kaynağı: (Biblioshny, 2025)

Ortak kurum ağ haritası, ortak yazar analizine benzer şekilde araştırmacıların bağlı oldukları kurumların iş birliği ağlarındaki konumlarını ve bu iş birliklerinin kurumsal boyutlarını incelemek için kullanılan bir yöntemdir. Şekil 6, ilkökul düzeyinde yapay zekâ alanında araştırma yapan üniversiteler arasındaki iş birliği yapısını ortaya koymaktadır. Harita beş farklı kümeye ayrılmıştır ve bu kümeler, coğrafi yakınlık, akademik odak alanları ve mevcut araştırma ağları doğrultusunda şekillenmiştir.

Mavi küme, ağın en yoğun bağlantıya sahip grubunu oluşturmaktadır. University of Amsterdam, Radboud University Nijmegen, Amsterdam University of Applied Sciences ve University of Utrecht'in yer aldığı bu küme, özellikle Hollanda merkezli iş birlikleriyle dikkat çekmektedir. Bu yapı, ülkedeki üniversiteler arasında güçlü bir akademik ağın varlığına ve yapay zekânın ilkökul düzeyinde uygulanmasına yönelik araştırmaların ulusal ölçekte koordineli şekilde yürütüldüğüne işaret etmektedir.

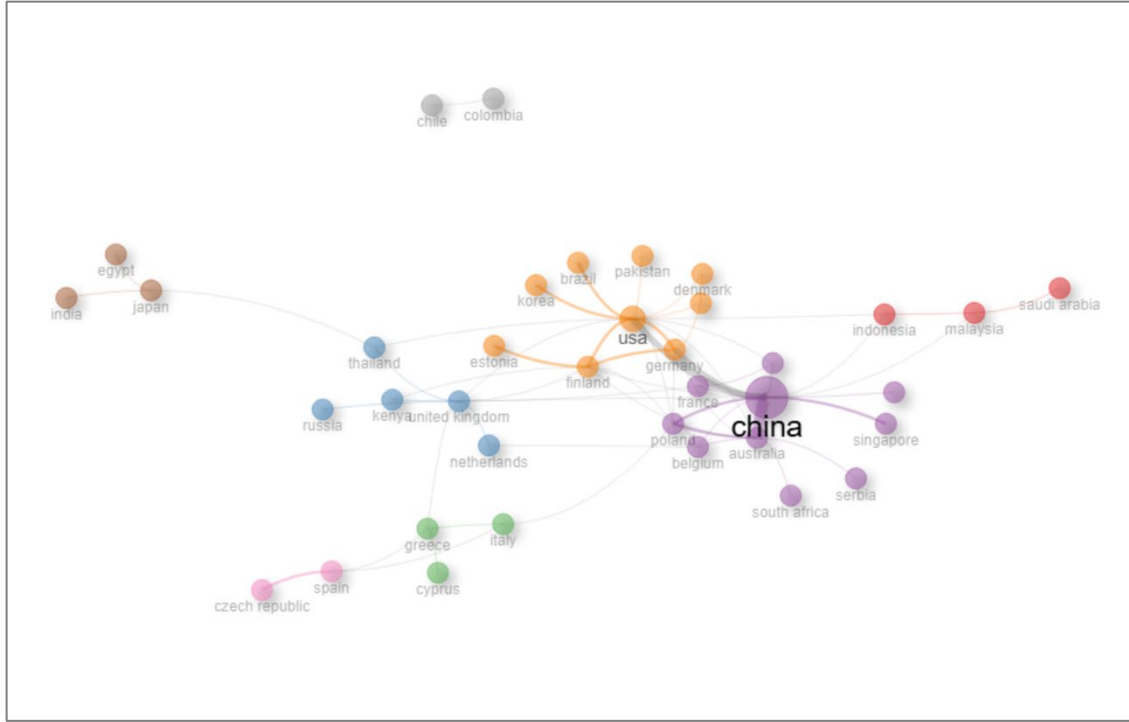
Kırmızı küme, Chinese University of Hong Kong, South China Normal University, Ludwig Maximilians University of Munich ve Monash University gibi Asya ve Avrupa merkezli kurumları bir araya getirmektedir. Bu kümenin, kıtalar arası iş birliği örneği sunarak farklı eğitim sistemlerinde yapay zekâ entegrasyonunu araştıran projeler geliştirdiği değerlendirilebilir.

Yeşil küme, University of Tartu ve University of Turku'dan oluşmakta olup, Kuzey Avrupa'daki bölgesel iş birliği ağını temsil etmektedir. Mor kümede yer alan Education University of Hong Kong ve University of Hong Kong ise Hong Kong merkezli ve büyük olasılıkla yerel eğitim politikalarıyla uyumlu araştırmalara odaklanmaktadır.

Son olarak turuncu küme; Çin merkezli Tsinghua University ve Beijing Normal University'den oluşmakta olup, ülke içindeki üst düzey araştırma kurumlarının yapay zekâ tabanlı ilkökul eğitimi projelerinde birlikte çalıştığını göstermektedir.

Şekil 7

Ortak Ülke Ağ Haritası



Veri Kaynağı: (Biblioshny, 2025)

Ülke temelli bibliyometrik haritalama, araştırma eğilimlerini ve bilimsel üretim örüntülerini analiz edip görselleştirmeye olanak sağlayan önemli bir yöntemdir. Bu haritalama aracılığıyla uluslararası araştırma iş birlikleri belirlenebilmekte ve belirli temaların zaman içerisindeki etkisi ile bilimsel etki alanındaki değişimleri izlemek mümkün olmaktadır (Negussie Tolossa vd., 2023). Şekil 7, ilköğretim düzeyinde yapay zeka araştırmalarında ülkeler arası iş birliği yapılarını ve kümelenme eğilimlerini ortaya koymaktadır. Harita sekiz farklı kümeye ayrılmış olup, merkezî düğümlerin konumları ve bağlantı yoğunlukları ülkelerin uluslararası ağlardaki etki düzeyini yansıtmaktadır.

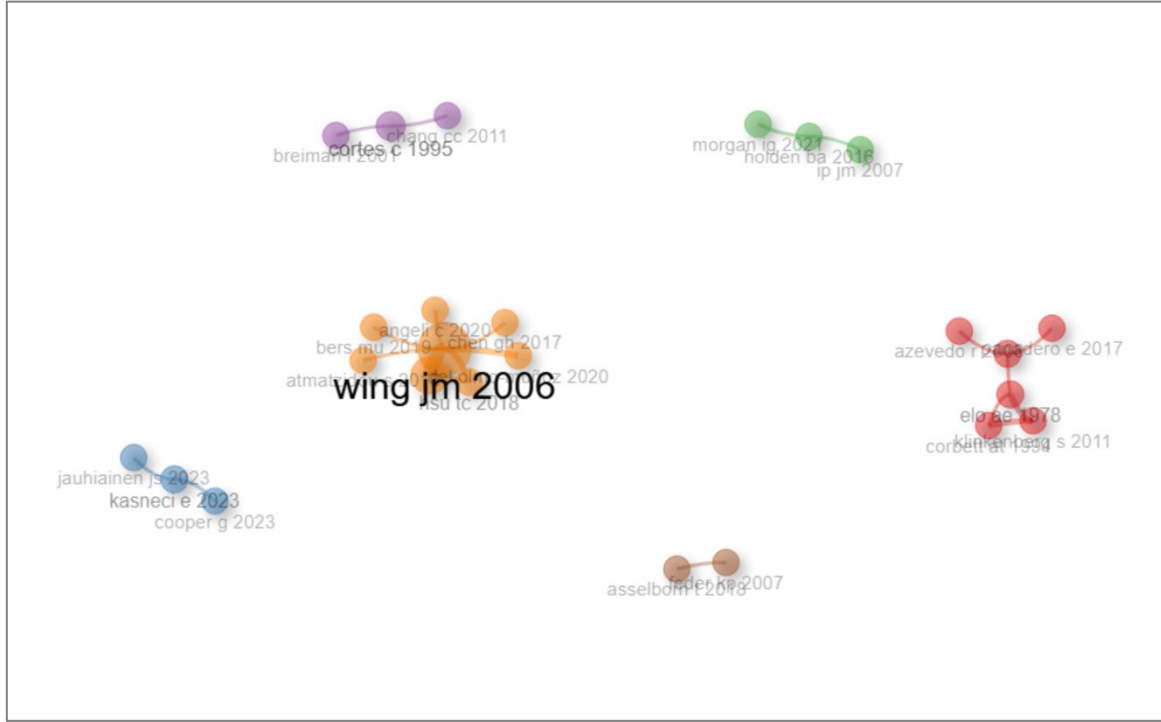
Mor küme, ağın en büyük ve merkezî kümelerinden biridir. Çin, yüksek bağlantı sayısı ve geniş coğrafi etkileşim ağı ile bu kümenin çekim merkezi konumundadır. Ayrıca; Avustralya, Fransa, Singapur, Güney Afrika, Polonya, Belçika, Sırbistan, Filipinler ve Kanada ile doğrudan iş birliği bağlantılarına sahiptir. Bu yapı, Çin'in hem Asya-Pasifik bölgesinde hem de Avrupa ve Afrika'da çok taraflı projelere liderlik ettiğini göstermektedir.

Turuncu kümede ABD merkezî konumda yer almakta ve Brezilya, Almanya, Kore, Finlandiya, Danimarka, Estonya, İsviçre ve Pakistan ile güçlü iş birlikleri yürütmektedir. ABD'nin ağdaki konumu, küresel ölçekte geniş bir coğrafi kapsama sahip olduğunu ve farklı kıtalardan ortaklarla çalıştığını yansıtmaktadır.

Avrupa merkezli mavi küme, Birleşik Krallık, Hollanda, Rusya, Tayland ve Kenya'dan oluşmakta olup, kuzey ve batı Avrupa ile Asya ve Afrika arasında köprü görevi gören bir iş birliği yapısını temsil etmektedir. Benzer şekilde yeşil kümede yer alan İtalya, Yunanistan ve Kıbrıs, Akdeniz eksenli bölgesel iş birliklerinin örneklerini sergilemektedir. Daha küçük ölçekli kümeler ise daha çok ikili iş birliklerinden oluşmaktadır. Kırmızı kümede Endonezya, Malezya ve Suudi Arabistan; kahverengi kümede Japonya, Hindistan ve Mısır; pembe kümede İspanya ve Çekya; gri kümede ise Şili ve Kolombiya yer almaktadır.

Şekil 8

Ortak Atıf Analizi



Veri Kaynağı: (Biblioshny, 2025)

Ortak atıf analizi, bilimsel literatürde yer alan çalışmalar arasındaki ilişkileri ve ortak atıf örüntülerini inceleyen bibliyometrik bir yöntemdir. Bu yöntem, belirli bir makalenin diğer akademik yayınlarla olan bağlantılarını ve bu yayınların ortak biçimde atıfta bulunduğu kaynaklar aracılığıyla ortaya çıkan etkileşim ağlarını analiz etmeyi amaçlamaktadır (Altunışık, 2023). Şekil 8, ilkokul düzeyinde yapay zekâ araştırmalarında en çok birlikte atıf alan çalışmaların kümelenme yapısını ve literatürün kavramsal temelini ortaya koymaktadır.

Ağ yapısı sekiz kümeye ayrılmış olup, her küme belirli bir tematik odak etrafında toplanan önemli referansları temsil etmektedir. Ağın en merkezi düğümü Wing (2006) olup, turuncu kümede yer almakta ve Zhang vd., (2019), Angeli ve Giannakos (2020), Chen vd., (2017), Hsu vd., (2018), Bers vd., (2019), Atmatzidou ve Demetriadis (2016) gibi yapay zekâ ve özellikle bilişimsel düşünme (computational thinking), robotik tabanlı öğrenme ve öğretim teknolojileri alanında öne çıkan çalışmalarla güçlü bağlantılar kurmaktadır. Bu küme, alanın pedagojik ve kavramsal altyapısını belirleyen çekirdek literatürü temsil etmektedir.

Mor küme, Cortes ve Vapnik (1995), Breiman (2001), Chang ve Lin (2011) gibi makine öğrenmesi ve istatistiksel modelleme alanındaki temel yöntem çalışmalarını içermekte olup, literatürde teknik ve algoritmik altyapının dayandığı klasik referansları oluşturmaktadır.

Kırmızı küme, Zimmerman (2000), Corbett ve Anderson (1994), Panadero (2017) ve Azevedo vd., (2008) gibi öğrenme bilimleri ve öz-düzenlemeli öğrenme konularına odaklanan çalışmaları barındırmaktadır. Bu grup, yapay zekâ tabanlı öğrenme ortamlarında bilişsel süreçleri ve metabilşsel stratejileri açıklayan teorik çerçeveleri temsil etmektedir.

Mavi küme ise daha güncel yapay zekâ teknolojileri ve eğitimde uygulamalarını kapsayan çalışmalardan oluşmaktadır. Kasneci vd. (2023) ve Jauhiainen ve Guerra (2023) gibi isimler, özellikle yapay zekâ destekli dil modelleri ve eğitimde etik kullanım alanlarına odaklanmaktadır.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada, ilkökul düzeyinde yapay zekâ alanında yapılan akademik çalışma eğilimlerinin bibliyometrik analiz ile çok boyutlu biçimde araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla belirlenen göstergeler, bibliyometrik analize uygun olarak seçilmiştir. Yıllara, üniversitelere, yazarlara ve dergilere göre dağılım göstergeleri, alandaki üretimin zamansal değişimini, kurumsal ve bireysel üretkenlik düzeylerini, ayrıca konunun hangi akademik platformlarda yoğunlaştığını belirlemek için kullanılmıştır. Bu göstergeler, yapay zekâ konusunun ilkökul düzeyinde ne zaman ve hangi odaklarda önem kazandığını ortaya koyarak alanın gelişim dinamiklerini anlamaya katkı sağlamaktadır. Yıllara göre ortalama atıf göstergeleri ve atıf alma durumlarının incelenmesi ise çalışmaların bilimsel etki düzeyini ve alandaki bilgi akışını değerlendirmeye olanak tanımaktadır. Atıf analizleri, belirli dönemlerde üretilen araştırmaların ne ölçüde yankı bulduğunu ve alandaki bilgi üretiminin nasıl şekillendiğini göstermesi bakımından önemlidir. Sorumlu yazarların ülkeleri ve iş birliği oranları göstergesi, bilimsel üretimin küresel ölçekteki dağılımını ve uluslararası ortaklık düzeyini ortaya koyarak, alandaki bilgi paylaşımı ve iş birliği ağlarının nasıl yapılandığını anlamaya imkân vermektedir. Anahtar kelime analizi ise ilkökul düzeyinde yapay zekâ araştırmalarının tematik eğilimlerini ve öne çıkan kavramlarını belirlemek açısından önemli görülmektedir. Son olarak, ortak kelime, ortak yazar, ortak kurum, ortak ülke ve ortak atıf ağ haritalarının incelenmesi, alandaki bilgi yapısının ve bilimsel ilişkilerin görselleştirilmesini sağlayarak, yapay zekâ ve eğitim kesişiminde oluşan entelektüel yapının anlaşılmasına katkı sunmaktadır. Bu göstergelerin tümü birlikte değerlendirildiğinde, ilkökul düzeyinde yapay zekâ alanında yapılan çalışmaların yalnızca niceliksel değil, aynı zamanda tematik, coğrafi ve etkileşimsel boyutlarını da bütüncül biçimde analiz etmeyi mümkün kılmaktadır.

Araştırma bulguları, ilkökul düzeyinde yapay zekâ çalışmalarının son on beş yılda belirgin bir ivme kazandığını göstermektedir. 2010'ların ortalarına kadar sınırlı ve düzensiz olan araştırmalar, 2017 itibarıyla artış eğilimine girmiş; 2020 sonrası dönemde ise yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde uygulanabilirliğinin artması ve dijitalleşmenin hızlanmasıyla yayın sayılarında hızlı bir yükseliş yaşanmıştır. 2024 yılında 50 makale ile en yüksek yıllık üretime ulaşılması ve 2025'in ilk yarısında da yüksek sayılara erişilmesi, alanın güncelliğini koruduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular, yapay zekâ kullanımının eğitim alanında giderek artan bir ilgi ve araştırma odağı hâline geldiğini yansıtmaktadır (Chassignol vd., 2018; Dikmen ve Bahçeci, 2024, Durak vd., 2024). Bununla birlikte, Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Teşkilatı (UNESCO), yapay zekâ ve eğitim alanını bütüncül biçimde ele alan ilk kapsamlı politika belgesi olan “Yapay Zekâ ve Eğitim Üzerine Pekin Mutabakatı”nı 2019 yılında yayımlamıştır (UNESCO, 2019) Bu belgenin yayımlanması, son yıllarda yapay zekânın eğitim üzerindeki etkilerinin bu tarihten itibaren küresel düzeyde tartışılmaya başlandığını ve bu konunun uluslararası eğitim politikalarının öncelikli gündemlerinden biri hâline geldiğine işaret etmektedir.

Üniversitelere göre dağılım, araştırmaların çok merkezli olduğunu göstermektedir. İngiltere, Hong Kong ve Hollanda'daki öncü kurumlar, erken yaşta yapay zekâ çalışmalarıyla öne çıkarken; Asya, Okyanusya ve Güney Amerika'dan kurumların da önemli katkılar sunması, alanın küresel ölçekte çeşitlilik taşıdığını ortaya koymaktadır. Birçok ülkenin yapay zekâyı eğitim politikalarının stratejik bir bileşeni olarak ele almaya başlaması, bu bulguyu desteklemektedir. Çin Halk Cumhuriyeti'nin 2017 yılında yayımladığı *Yeni Nesil Yapay Zekâ Geliştirme Planı*, yapay zekânın eğitimde dâhil olmak üzere çeşitli alanlarda bütüncül biçimde kullanılmasını hedefleyen ilk ulusal yol haritası olmuştur. Benzer biçimde İngiltere, 2019'da yayımladığı *Eğitimde Teknolojinin Potansiyelini Gerçekleştirme* stratejisinde öğretmenlerin dijital yeterliklerini güçlendirmeye odaklanmıştır. Bu gelişmeler, yapay zekânın eğitim sistemlerine entegrasyonunun küresel ölçekte öncelikli bir politika alanı hâline geldiğini ve araştırma üretiminin bu politik yönelimlerle paralel olarak çeşitlendiğini göstermektedir (MEB, 2025). Yazar analizleri ise, çalışmaların farklı ülkelerden çok sayıda akademisyenin katkısıyla yürütüldüğünü ve kültürler arası bilgi paylaşımını göstermektedir. Yeter, Yang ve Sturgess (2024),

yapay zekâ okuryazarlığının ilkökul eğitime entegrasyonuna yönelik küresel girişimleri ve politikaları haritalandırarak, bu çok merkezli yapıyı ve farklı ülkelerin katkılarını detaylandırmaktadır.

Çalışmada ele alınan yayınların dergi dağılımı, alanın disiplinlerarası karakterini ortaya koymaktadır. Eğitim bilimleri, mühendislik, bilişsel bilimler ve halk sağlığı gibi farklı alanlardan dergilerde yayımlanan çalışmalar, teknik boyut ile pedagojik hedeflerin bütünleştiğini göstermektedir. Bu disiplinlerarası yaklaşım, yapay zekânın karmaşık doğasından kaynaklanmaktadır. Cai vd., (2024) ve Akhtar (2024) tarafından yürütülen araştırmalar, yapay zekânın doğası gereği disiplinlerarası olduğunu ve farklı bilim dallarından gelen bilgi ve yöntemlerin entegrasyonunu gerektirdiğini vurgulamaktadır. Atıf analizleri ise erken dönem çalışmaların yüksek etki yarattığını; 2020 sonrası üretimin ise henüz olgunlaşma sürecinde olduğunu, ancak 2023 itibarıyla bazı güncel çalışmaların hızla öne çıktığını ortaya koymaktadır.

Ülke bazlı bulgularda Türkiye'nin analizlerde kendini göstermemiş olması, ilkökul düzeyinde yapay zekâ alanındaki bilimsel üretimin henüz gelişmekte olan bir aşamada bulunduğuna işaret etmektedir. Ülke bazlı bulgular ayrıca, Çin'in ilkökul düzeyinde yapay zekâ konulu yayınlarda yüksek ulusal üretim kapasitesi olmasına rağmen yayın sayısına oranla sınırlı uluslararası iş birliği yürüttüğünü göstermektedir. Birleşik Krallık, Japonya, Finlandiya ve Malezya gibi ülkelerin ise yüksek çok ülke yayın oranlarıyla küresel ağlarda aktif olduğuna işaret etmektedir. Çalışmada ilkökulda yapay zekâ konulu WoS veri tabanında yer alan çalışmalarda Çin'in ABD ile bir bağlantısı bulunamamıştır. Benzer şekilde, Baek ve Doleck (2020) tarafından yapılan araştırmada da eğitimde yapay zekâ konusunda Çin'in ABD ile iş birliği bulunmadığı ifade edilmiştir. Bununla birlikte Durak vd. (2024) çalışmalarında, eğitim ve yapay zekâ konulu yayınların bibliyometrik analizinde Çin ile ABD arasında uluslararası iş birliğinin olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar kelime ve ortak kelime ağ analizleri, “artificial intelligence” ve “machine learning” kavramlarının “primary school”, “computational thinking” ve “ChatGPT” gibi terimlerle birlikte teknik-pedagojik bütünleşmeyi yansıttığını göstermektedir. Bu bulgu, ilkökul düzeyinde yapay zekâ araştırmalarında teknolojik kavramlar ile pedagojik yaklaşımlar arasında artan bir bütünleşmeye işaret etmektedir. Ortak yazar, kurum ve ülke ağ haritaları, alanda hem bölgesel hem küresel ölçekte çok merkezli iş birliği yapısının bulunduğunu ortaya koymaktadır. Ortak atıf analizi ise alanın hem pedagojik temele (ör. Wing, 2006) hem de algoritmik altyapıya (ör. Cortes ve Vapnik, 1995; Breiman, 2001) dayandığını, güncel çalışmaların ise dil modelleri ve etik boyutları gündeme taşıdığını göstermektedir. Mhlanga (2023) ve Yan vd. (2024) gibi çalışmalar, ChatGPT ve benzeri dil modellerinin eğitimde kullanımının getirdiği etik zorlukları (örneğin, veri gizliliği, akademik dürüstlük, algoritmik yanlılık ve öğrenci özerkliği) sistematik olarak incelemektedir. Bu tartışmalar, yapay zekânın toplumsal etkileri, etik sorumlulukları ve sorumlu kullanımı gibi boyutları içermesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu durum, alanın sadece teknolojik ilerlemelerle değil, aynı zamanda sosyal ve etik sorumluluklarla da olgunlaştığını göstermektedir.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular genel olarak, ilkökul düzeyinde yapay zekâyâ ilişkin çalışmaların giderek artan bir ilgi gördüğünü, küresel ölçekte iş birliği ile ele alındığını ve bu alanın eğitim politikaları ile müfredat planlamasında stratejik bir konum kazanmaya başladığını ortaya koymaktadır. Uluslararası bağlamda UNESCO'nun ulusal bağlamda ise MEB'in yaptığı çalışmalar, ilkökul çağındaki öğrenciler için yapay zekâ kavramlarının yaşa uygun biçimde tanıtılmasını, bu süreçte etik, kapsayıcı ve öğrenci merkezli bir yaklaşım benimsenmesini önermektedir (UNESCO, 2019; MEB, 2025a). Benzer biçimde, dijital beceriler, kodlama ve algoritmik düşünme odaklı politika yaklaşımları, erken yaşlarda yapay zekâ okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik önemli bir fırsat alanı olduğu politika belgelerinde yer almaktadır (MEB, 2025b). Bu doğrultuda yürütülen bu çalışma, ilkökul düzeyinde yapay zekâ konulu araştırma eğilimlerini, iş birliği ağlarını ve tematik yönelimleri ortaya

koyarak, literatüre alanın mevcut durumunu ve gelecekteki araştırma önceliklerini bütüncül biçimde değerlendiren ampirik bir katkı sunmaktadır.

Sınırlılıklar

Bu araştırmanın belirli sınırlılıkları bulunmaktadır. Analiz kapsamında değerlendirilen 190 makaleye 03 Ağustos 2025 tarihinde erişilmiştir. Bu tarihten sonra WoS veri tabanına eklenen yeni yayınlar, makale sayısı, atıf düzeyleri, yazar ve ülke dağılımları ile anahtar kelime çeşitliliği açısından bulguların farklılaşmasına neden olabilir. Dolayısıyla ilerleyen dönemlerde yapılacak güncellemelerde farklı sonuçların elde edilmesi olasıdır. Ayrıca çalışmada yalnızca ilkökul düzeyinde yapay zekâ konulu, İngilizce dilinde yayımlanmış ve makale türünde olan çalışmalar, WoS veri tabanı aracılığıyla analiz edilmiştir. Bu kapsamda, gelecekte yapılacak araştırmalarda farklı veri tabanlarının (örneğin Scopus, ERIC, Dimensions vb.) dâhil edilmesi, çeşitli yayın türleri ve dillerin analize katılması, alanın gelişimini daha geniş bir perspektiften inceleme olanağı sağlayabilir.

Öneriler

- Araştırma bulguları, ilkökul düzeyinde yapay zekâ konusuna yönelik çalışmaların hızla arttığını göstermektedir. Bu durum, öğretmenlerin bu alanda yeterli bilgi ve pedagojik donanımına sahip olmalarını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle öğretmen yetiştirme programlarına yapay zekâ okuryazarlığı, etik farkındalık vb. dersler eklenebilir. Ayrıca mevcut öğretmenler, hizmet içi eğitimlerle bu konuda desteklenebilir.
- Ülke bazlı bulgular, bazı ülkelerin yüksek üretkenliğe karşın sınırlı iş birliği yürüttüğünü göstermektedir. Bu nedenle Türkiye dâhil olmak üzere gelişmekte olan ülkelerin, yapay zekâ ve eğitim konularında uluslararası araştırma ağlarına katılımını artıracak projeler geliştirilebilir.
- Bu çalışma yalnızca WoS veri tabanındaki İngilizce makaleleri kapsamaktadır. Gelecekteki araştırmalarda farklı veri tabanları ile farklı dillerdeki yayınların dahil edilmesi, alanın küresel görünümünü daha kapsamlı biçimde ortaya koyacağı düşünülmektedir.

Etik Kurul Onayı

Çalışmada anket, mülakat, odak grup çalışması, gözlem, deney veya görüşme yöntemleri kullanılmamış; insan ve hayvan materyalleri veya verileri deneysel ya da diğer bilimsel amaçlarla değerlendirilmemiştir. Ayrıca, kişisel verilerin korunmasına ilişkin mevzuat kapsamında bulunmadığından, etik kurul onayı gerektirmeyen araştırmalar kapsamında yer almaktadır.

Çıkar Çatışması

Bu araştırma kapsamında herhangi bir kurum, kişi veya kuruluş ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

REFERANSLAR

- Abdelghani, R., Wang, Y. H., Yuan, X., Wang, T., Lucas, P., Sauzéon, H. ve Oudeyer, P. Y. (2024). GPT-3-driven pedagogical agents to train children's curious question-asking skills. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 34(2), 483-518. <https://doi.org/10.1007/s40593-023-00340-7>
- Akhtar, N. (2024). Breaking silos: Interdisciplinary education in the era of artificial intelligence. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19570.68802>
- Akkol, S. ve Balkan, Z. E. (2024). Yapay zekânın ilkökul öğretmenleri tarafından kullanımı: 50 öğretmen üzerinde uygulama. *Social Sciences Studies Journal (Sssjournal)*, 10(10), 1754-1770.
- Altunışık, M. (2023). *Eğitim ve Bilim Dergisi'nin bibliyometrik ve içerik analizi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi] Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Angeli, C. ve Giannakos, M. (2020). Computational thinking education: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior*, 105, 106185. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106185>
- Aria, M. ve Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Ateş, S. K., Kaleci, F. ve Erdoğan, A. (2025). Artificial intelligence in education: A bibliometric analysis. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 14-36. <https://doi.org/10.38151/akef.2025.147>
- Atmatzidou, S. ve Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661-670. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.10.008>
- Azevedo, R., Moos, D. C., Greene, J. A., Winters, F. I., ve Cromley, J. G. (2008). Why is externally-facilitated regulated learning more effective than self-regulated learning with hypermedia?. *Educational Technology Research and Development*, 56(1), 45-72. <https://doi.org/10.1007/s11423-007-9067-0>
- Baek, C. ve Doleck, T. (2020). A bibliometric analysis of the papers published in the Journal of Artificial Intelligence in Education from 2015–2019. *International Journal of Learning Analytics and Artificial Intelligence for Education (iJAI)*, 2(1), 67–84. <https://doi.org/10.3991/ijai.v2i1.14481>
- Beghetto, R. A. (2009). Correlates of intellectual risk taking in elementary school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 210-223. <https://doi.org/10.1002/tea.20270>
- Bers, M. U., González-González, C. ve Armas-Torres, M. B. (2019). Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood classrooms. *Computers & Education*, 138, 130-145. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.013>
- Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine learning*, 45(1), 5-32. <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>
- Broadus, R. N. (1987). Toward a definition of “bibliometrics”. *Scientometrics*, 12(5-6), 373-379. <https://doi.org/10.1007/BF02016680>
- Cai, C., Zhu, G. ve Ma, M. (2024). A systemic review of AI for interdisciplinary learning: Application contexts, roles, and influences. *Education and Information Technologies*, 30, 1-47. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13193-x>

- Ceylan, A. (2025, Mayıs 15–17). *T.C. Millî Eğitim Bakanlığı'nın yapay zekâ üzerine yapmış olduğu çalışmalar ve ilkokul kademesinin yeri*. İçinde E. Ö. Özçatal ve N. Abdullazade (Ed.), *Proceedings of the 15th International "Başkent" Conference on Social, Human, Administrative and Educational Sciences*. BZT Turan Academy Publishing House. Ankara, Türkiye.
- Chang, C. C. ve Lin, C. J. (2011). LIBSVM: A library for support vector machines. *ACM Transactions On Intelligent Systems And Technology (TIST)*, 2(3), 1-27. <https://doi.org/10.1145/1961189.1961199>
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A. ve Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16-24. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233>
- Chen, G., Shen, J., Barth-Cohen, L., Jiang, S., Huang, X. ve Eltoukhy, M. (2017). Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. *Computers & Education*, 109, 162-175. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.001>
- Corbett, A. T. ve Anderson, J. R. (1994). Knowledge tracing: Modeling the acquisition of procedural knowledge. *User Modeling And User-Adapted Interaction*, 4(4), 253-278. <https://doi.org/10.1007/BF01099821>
- Cortes, C. ve Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. *Machine Learning*, 20(3), 273-297. <https://doi.org/10.1023/A:1022627411411>
- Çalışkan, G. ve Çınaroğlu, S. (2023). Yapay zekânın maliyet etkililiğini inceleyen yayınların bibliyometrik, kelime bulutu ve duygu analizi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 16(2), 151-165. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.1197021>
- Dağlı, G., Muhtaroglu, M. B., Baştaş, M., Altınay, F. ve Altınay, Z. (2023). Evaluation of primary school managers' duties in digital transformation. *Revista de Gestão e Secretariado*, 14(9), 15227-15249. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i9.2524>
- Dai, Y., Lin, Z., Liu, A. ve Wang, W. (2024). An embodied, analogical and disruptive approach of AI pedagogy in upper elementary education: An experimental study. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 417-434. <https://doi.org/10.1111/bjet.13371>
- Dai, Y., Liu, A., Qin, J., Guo, Y., Jong, M. S. Y., Chai, C. S. ve Lin, Z. (2023). Collaborative construction of artificial intelligence curriculum in primary schools. *Journal of Engineering Education*, 112(1), 23-42. <https://doi.org/10.1002/jee.20503>
- Dikmen, S. ve Bahçeci, F. (2024). Eğitim bilimleri alanında yapay zekâ konulu bilimsel yayınların eğilimleri: Bibliyometrik bir inceleme. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Researches*, 10(46), 98–112. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub383.c1716>
- Durak, G., Çankaya, S., Özdemir, D. ve Can, S. (2024). Artificial intelligence in education: A bibliometric study on its role in transforming teaching and learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 25(3), 219-244. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v25i3.7757>
- Duran, V. ve Aydın, E. (2024). Eğitimde yapay zekanın kapsamlı incelenmesi: Web of science veri tabanı üzerinden bir AI destekli bibliyometrik analiz. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 11(104), 468-484. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10737254>
- Ellegaard, O. ve Wallin, J. A. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is

- the impact?. *Scientometrics*, 105(3), 1809-1831. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1645-z>
- Galaz, Z., Mucha, J., Zvoncak, V., Mekyska, J., Smekal, Z., Safarova, K., Ondrackova, A., Urbanek, T., Havigerova, J. M., Bednarova, J. ve Faundez-Zanuy, M. (2020). Advanced parametrization of graphomotor difficulties in school-aged children. *IEEE Access*, 8, 112883-112897. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3003214>
- Gavenciak, M., Mucha, J., Mekyska, J., Galaz, Z., Zvoncakova, K., ve Faundez-Zanuy, M. (2025). Computer-aided diagnosis of graphomotor difficulties utilizing direction-based fractional order derivatives. *Cognitive Computation*, 17(1), 13. <https://doi.org/10.1007/s12559-024-10360-7>
- Gomede, E., Gaffo, F. H., Briganó, G. U., De Barros, R. M. ve Mendes, L. D. S. (2018). Application of computational intelligence to improve education in smart cities. *Sensors*, 18(1), 267. <https://doi.org/10.3390/s18010267>
- Hallinger, P. ve Kovačević, J. (2019). A bibliometric review of research on educational administration: Science mapping the literature, 1960 to 2018. *Review of Educational Research*, 89(3), 335-369. <https://doi.org/10.3102/0034654319830380>
- Horvers, A., Kooi, R., Knoop-van Campen, C. A., Dijkstra, R., Baars, M. ve Molenaar, I. (2024, December). How does co-regulation with Adaptive Learning Technologies affect primary school students' goal-setting, regulation of practice behavior and learning outcomes?. *Frontiers in Education*, Vol. 9, 1435483. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1435483>
- Hsu, T. C., Chang, S. C. ve Hung, Y. T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, 126, 296-310. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.004>
- Jauhiainen, J. S. ve Garagorry Guerra, A. (2024). Generative AI and education: Dynamic personalization of pupils' school learning material with ChatGPT. *Frontiers in Education* 9, 1288723. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1288723>
- Jauhiainen, J. S. ve Guerra, A. G. (2023). Generative AI and ChatGPT in school children's education: Evidence from a school lesson. *Sustainability*, 15(18) 14025. <https://doi.org/10.3390/su151814025>
- Kamalov, F., Santandreu Calonge, D. ve Gurrib, I. (2023). New era of artificial intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution. *Sustainability*, 15(16), 12451. <https://doi.org/10.3390/su151612451>
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., Stadler, M., Weller, J., Kuhn, J. ve Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Knoop-van Campen, C. A., van Der Graaf, J., Horvers, A., Kooi, R., Dijkstra, R. ve Molenaar, I. (2024). Enacting control with student dashboards: The role of motivation. *Journal of computer assisted learning*, 40(3), 1137-1153. <https://doi.org/10.1111/jcal.12936>
- Köse, B., Radıf, H., Uyar, B., Baysal, İ. ve Demirci, N. (2023). Öğretmen Görüşlerine GöreEğitimde Yapay Zekanın Önemi, *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 9(71), 4203-4209. <https://doi.org/10.29228/JOSHAS.74125>

- Kuprenko, V. (2020). *Artificial intelligence in education: Benefits, challenges, and use cases*. Medium. <https://pub.towardsai.net/artificial-intelligence-in-education-benefits-challenges-and-use-cases-db52d8921f7a>
- Lala, B., Biju, A., Rastogi, A., Dahiya, K., Kala, S. M. ve Hagishima, A. (2023). The Challenge of Multiple Thermal Comfort Prediction Models: Is TSV Enough?. *Buildings*, 13(4), 890. <https://doi.org/10.3390/buildings13040890>
- Lala, B., Rizk, H., Kala, S. M. ve Hagishima, A. (2022). Multi-task learning for concurrent prediction of thermal comfort, sensation and preference in winters. *Buildings*, 12(6), 750. <https://doi.org/10.3390/buildings12060750>
- Lété, B., Sprenger-Charolles, L. ve Colé, P. (2004). MANULEX: A grade-level lexical database from French elementary school readers. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(1), 156-166. <https://doi.org/10.3758/BF03195560>
- Li, W., Tu, Y., Zhou, L., Ma, R., Li, Y., Hu, D., Zhang, C. ve Lu, Y. (2024). Study of myopia progression and risk factors in Hubei children aged 7–10 years using machine learning: a longitudinal cohort. *BMC Ophthalmology*, 24(1), 93. <https://doi.org/10.1186/s12886-024-03331-x>
- Lin, Y. ve Yu, Z. (2024). A bibliometric analysis of artificial intelligence chatbots in educational contexts. *Interactive Technology and Smart Education*, 21(2), 189-213. <https://doi.org/10.1108/ITSE-12-2022-0165>
- Lis, A. ve Tomanek, M. (2021). Mapping the intellectual and conceptual structure of physical education research: Direct citation analysis. *Physical Education of Students*, 25(2), 67-84. <https://doi.org/10.15561/20755279.2021.0201>
- Metli, A. (2023). Articles on education and artificial intelligence: A bibliometric analysis. *Journal of Social Sciences and Education*, 6(Education Special Issue), 279-312. <https://doi.org/10.53047/josse.1352197>
- Mhlanga, D. (2023). Open AI in education, the responsible and ethical use of ChatGPT towards lifelong learning. In *FinTech and artificial intelligence for sustainable development: The role of smart technologies in achieving development goals* (pp. 387-409). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37776-1_17
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2025a). *Eğitimde yapay zekâ politika belgesi ve eylem planı (2025–2029)*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2025b). *Yapay zekâ ve eğitim: Öğretmenler için uygulamalı prompt mühendisliği ve üretken araçlarla yenilikçi öğrenme stratejileri*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Molenaar, I. ve Knoop-van Campen, C. A. (2018). How teachers make dashboard information actionable. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 12(3), 347-355. <https://doi.org/10.1109/TLT.2018.2851585>
- Nabiyev, V. V. (2012). *Yapay zekâ: İnsan-bilgisayar etkileşimi*. Seçkin Yayıncılık.
- Negussie Tolossa, D., Sahibzada, A., Abdulhussein, H. F. ve Pandya, D. H. B. (2023). The Impact of Social Media on Tourism: Bibliometric Analysis using Scopus Database. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 557-563. <https://doi.org/10.48175/IJARST-11488>
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for

- research. *Frontiers in psychology*, 8, 422. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Prahani, B., Rizki, I., Jatmiko, B., Suprpto, N. ve Tan, A. (2022). Artificial intelligence in education research during the last ten years: A review and bibliometric study. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 17(8), 169-188. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i08.29833>
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of Documentation*, 25(4), 348-349. <https://doi.org/10.1108/eb026482>
- Pritchard, A. ve Wittig, G. (1981). *Bibliometrics: A bibliography and index*. ALLM Books.
- Quiles-Rodriguez, J. ve Palau, R. (2024). New evidence on the influence of coloured lighting on students' cognitive processes. *Electronics*, 13(15), 3005. <https://doi.org/10.3390/electronics13153005>
- Quiles-Rodriguez, J., Palau, R. ve Mateo-Sanz, J. M. (2025). How artificial intelligence-assisted colour lighting can improve learning: Evidence from recent classrooms studies. *Applied Sciences-Basel*, 15(7), 1-33. <https://doi.org/10.3390/app15073657>
- Randall, N. (2019). A survey of robot-assisted language learning (RALL). *ACM Transactions on Human-Robot Interaction (THRI)*, 9(1), 1-36. <https://doi.org/10.1145/3345506>
- Saçan, S., Tozduman Yaralı, K. ve Kavruk, S. Z. (2022). Çocukların “yapay zeka” kavramına ilişkin metaforik algılarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (64), 274-296. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.1074024>
- Sarıdağ, U. ve Doğan, O. (2022). Dünyada ve Türkiye’de davranışsal finans kavramının bibliyometrik analiz teknikleri kullanılarak incelenmesi. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 10(2), 70-94.
- Sayed, W. S., Noeman, A. M., Abdellatif, A., Abdelrazek, M., Badawy, M. G., Hamed, A. ve El-Tantawy, S. (2023). AI-based adaptive personalized content presentation and exercises navigation for an effective and engaging E-learning platform. *Multimedia Tools and Applications*, 82(3), 3303-3333. <https://doi.org/10.1007/s11042-022-13076-8>
- Schiff, D. (2021). Out of the laboratory and into the classroom: The future of artificial intelligence in education. *AI & society*, 36(1), 331-348. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01033-8>
- Song, P. ve Wang, X. (2020). A bibliometric analysis of worldwide educational artificial intelligence research development in recent twenty years. *Asia Pacific Education Review*, 21(3), 473-486. <https://doi.org/10.1007/s12564-020-09640-2>
- Talan, T. (2021). Artificial intelligence in education: A bibliometric study. *International Journal of Research in Education and Science*, 7(3), 822-837. <https://doi.org/10.46328/ijres.2409>
- Tozduman Yaralı, K. (2021). Dikkat, bellek ve öğrenmede medyanın etkisi. İçinde Şükran K. (Ed.) *Çocuk ve Medya*. Pegem Akademi.
- Tu, Y., Hu, X., Zeng, C., Ye, M., Zhang, P., Jin, X., Zhang, J. ve Zhou, L. (2022). A machine-learning approach to discerning prevalence and causes of myopia among elementary students in Hubei. *International Ophthalmology*, 42(9), 2889-2902. <https://doi.org/10.1007/s10792-022-02279-5>
- UNESCO. (2019). *Beijing consensus on artificial intelligence and education*. UNESCO. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/201908/W020190828311234688933.pdf
- Vahabzadeh, A., Keshav, N. U., Abdus-Sabur, R., Huey, K., Liu, R. ve Sahin, N. T. (2018). Improved socio-emotional and behavioral functioning in students with autism following school-based

- smartglasses intervention: Multi-stage feasibility and controlled efficacy study. *Behavioral Sciences*, 8(10), 85. <https://doi.org/10.3390/bs8100085>
- Van Eck, N. ve Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking, *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wu, C. H., Liu, C. H. ve Huang, Y. M. (2022). The exploration of continuous learning intention in STEAM education through attitude, motivation, and cognitive load. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 35. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00346-y>
- Yan, L., Sha, L., Zhao, L., Li, Y., Martinez-Maldonado, R., Chen, G., Li, X., Jin, Y. ve Gašević, D. (2024). Practical and ethical challenges of large language models in education: A systematic scoping review. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 90-112. <https://doi.org/10.1111/bjet.13370>
- Yeter, I. H., Yang, W. ve Sturges, J. B. (2024). Global initiatives and challenges in integrating artificial intelligence literacy in elementary education: Mapping policies and empirical literature. *Future in Educational Research*, 2(4), 382-402. <https://doi.org/10.1002/fer3.59>
- Yılmaz, K. (2021). Sosyal bilimlerde ve eğitim bilimlerinde sistematik derleme, meta değerlendirme ve bibliyometrik analizler. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 1457-1490. <https://doi.org/10.33206/mjss.791537>
- Zhang, LC. ve Nouri, J. (2019). A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K-9. *Computers & Education*, 141, 103607. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103607>
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. İçinde Monique B., Paul, R. P. ve Moshe, Z. (Ed.) *Handbook of self-regulation*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>
- Zupic, I. ve Cater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>

1000

and international collaboration. Keyword and common word network analyses reveal that the field's AI-based technical and pedagogical foci are associated with key themes such as cognitive development, educational technologies, and personalized learning. Co-author and institutional networks support the field's polycentric and interdisciplinary nature with collaborative clusters. The co-citation analysis identified eight thematic clusters, with the core cluster of Wing (2006) representing pedagogical foundations in computational thinking, robotic learning and educational technologies. Other clusters focus on areas such as machine learning technical infrastructure, learning sciences and self-regulated learning, AI-supported language models, and ethical applications.

Conclusion and Discussion: The findings of the research show that artificial intelligence studies at the primary school level are in a remarkable quantitative and qualitative development process. The increase, especially in the post-2017 period, has exhibited a parallel development with the practical applicability of artificial intelligence technologies in education and the acceleration of digitalization processes. This trend reveals the growing importance of the field at both academic and political levels (Chassignol et al., 2018). This research field, which has a multicenter and interdisciplinary structure, gains diversity with contributions from different geographies and disciplines; this is seen as a reflection of the complex and multidimensional nature of artificial intelligence in the context of education (Yeter, Yang & Sturges, 2024; Cai et al., 2024; Akhtar, 2024). In the literature, the integration of pedagogical and technical approaches is seen as essential for the effective and responsible use of AI in education. Recent studies focusing on language models and ethical dimensions indicate that technological progress is balanced with social and ethical responsibilities (Mhlana, 2023; Yan et al., 2024).

Limitations and Recommendations: This study is limited to English-language articles on artificial intelligence at the primary school level that were indexed in the WoS database up to August 3, 2025. The findings indicate a rapid increase in research on artificial intelligence in primary education and highlight the growing importance of equipping teachers with adequate knowledge and pedagogical competence in this field. Accordingly, it is recommended that teacher education programs incorporate content such as artificial intelligence literacy and ethical awareness, while in-service training opportunities be expanded to support current teachers. Moreover, given the limited international collaboration observed among countries, it is crucial for developing nations, including Türkiye, to promote policies that enhance participation in global research networks on artificial intelligence and education. As the study is confined to English-language publications in the WoS database, future research incorporating different databases and languages could provide a more comprehensive understanding of the field's global landscape.

Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Elif ÖZDEMİR^{1*}  Esra BENLİ ÖZDEMİR² 

^{1*} Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye

² Gazi Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi

Geliş Tarihi: 10.08.2025

Kabul Tarihi: 25.10.2025

Yayın Tarihi: 30.10.2025

Anahtar Kelimeler:

Yapay zekâ,
Farkındalık,
Fen bilimleri öğretmenleri,
Ölçek geliştirme,
Geçerlik,
Güvenirlik.

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeylerini ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçek aracı geliştirmektir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Ölçek geliştirme aşamasında ilgili alanyazın incelenerek Likert tipi 72 maddeden oluşan bir madde havuzu hazırlanmıştır. Ölçeğin kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla uzman görüşleri alınmış ve bu görüşler doğrultusunda madde sayısı 50'ye indirilmiştir. Araştırmanın çalışma grupları, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin çeşitli illerinde görev yapan 852 Fen Bilimleri öğretmeninden oluşmaktadır. Ölçeğin yapı geçerliliğini incelemek üzere Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) yöntemlerinden yararlanılmıştır. Analizler, iki farklı çalışma grubundan elde edilen veriler üzerinden yürütülmüştür. Çalışma grubunda AFA için 301, DFA için ise 551 katılımcı yer almıştır. Verilerin AFA için uygunluğunu belirlemek amacıyla gerçekleştirilen analizlerde Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri .896, Bartlett küresellik testi sonucu ise $\chi^2 = 6310.967$, $p < .001$ olarak bulunmuştur. Yapılan AFA analizi sonucuna göre ölçek; "Yapay Zekâ Bilgi ve Pedagojik Uygulama Farkındalığı", "Yapay Zekâ Kullanımında Etik Farkındalık", "Yapay Zekâya Yönelik Risk Algısı ve Endişeler", "Yapay Zekânın Öğrenci Becerilerine Katkısı" ve "Yapay Zekâya Yönelik Tutum ve Kabul" olarak adlandırılan beş faktör içermektedir. Ölçeğin açıkladığı toplam varyans %67,474 ve iç tutarlılık (alpha) ölçümü 0,867'dir. AFA sonucunda ölçeğin beş faktörden oluştuğu ve toplam 34 madde içerdiği belirlenmiştir. DFA sonuçları, modelin iyi düzeyde uyum sağladığını ortaya koymuştur. Model uyum indeksleri incelendiğinde; CMIN/df = 4,212, GFI = .931, AGFI = .850, RMR = .034, NFI = .907, TLI = .902, CFI = .911 olarak elde edilmiştir. Bu değerler, ölçeğin yapı geçerliğinin yeterli düzeyde olduğunu ve önerilen modeli doğruladığını göstermektedir. Nihai olarak "Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği"nin 5 faktör ve 29 maddeden oluşmaktadır. Elde edilen bulgular, geliştirilen Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği'nin, fen bilimleri öğretmenlerinin YZ'ye ilişkin farkındalık düzeylerini geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçebilecek nitelikte olduğunu göstermektedir.

Development Of An Artificial Intelligence Awareness Scale For Science Teachers: A Validity and Reliability Study

Article Info

Article History

Received: 10.08.2025

Accepted: 25.10.2025

Published: 30.10.2025

Keywords:

Artificial intelligence,
Awareness,
Science teachers,
Scale development,
Validity,
Reliability.

ABSTRACT

The aim of this study is to develop a valid and reliable measurement instrument to assess science teachers' awareness levels of artificial intelligence (AI). The research employed a survey design, which is one of the quantitative research methods. During the scale development process, the related literature was reviewed, and a Likert-type item pool consisting of 72 items was generated. To ensure content validity, expert opinions were obtained, and based on their feedback, the number of items was reduced to 50. The study group consisted of 852 science teachers working in various provinces of Türkiye during the 2024–2025 academic year. To examine the construct validity of the scale, both Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA) were conducted using data collected from two different samples. The EFA was performed with data from 301 participants, while the CFA included 551 participants. Preliminary analyses to determine the suitability of the data for factor analysis yielded a Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) value of .896 and a Bartlett's test of sphericity result of $\chi^2 = 6310.967$, $p < .001$. The EFA results revealed that the scale consisted of five factors titled "Awareness of AI Knowledge and Pedagogical Application," "Ethical Awareness in AI Use," "Perceived Risks and Concerns Regarding AI," "Contribution of AI to Students' Skills," and "Attitude and Acceptance Toward AI." These five factors together explained 67.474% of the total variance, and the internal consistency coefficient (Cronbach's alpha) was .867. Following the EFA, the scale was determined to include 34 items. The CFA results demonstrated that the model exhibited a good level of fit, with the following indices: CMIN/df = 4.212, GFI = .931, AGFI = .850, RMR = .034, NFI = .907, TLI = .902, and CFI = .911. These values indicate that the construct validity of the scale was satisfactory and that the proposed model was confirmed. In its final form, the Artificial Intelligence Awareness Scale (AIAS) consists of five factors and 29 items. The findings indicate that the developed AI Awareness Scale is a valid and reliable instrument for measuring science teachers' awareness levels regarding artificial intelligence.

To cite this article:

Özdemir, E., & Benli Özdemir, E. (2025). Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(Özel sayı), 117- 141. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.140>

*Sorumlu Yazar: Elif Özdemir, elifozdemir1987@gmail.com

GİRİŞ

Günümüz küresel teknolojik dönüşümünün merkezi unsurlarından biri olan yapay zekâ (YZ), öğrenme, problem çözme, örüntü tanıma, karar verme ve dil işleme gibi geleneksel olarak insana özgü kabul edilen bilişsel yetileri taklit eden veya otonom olarak icra eden sistemler bütünü olarak tanımlanmaktadır (Russell & Norvig, 2021). Günümüzde yapay zekâ; sağlık hizmetleri, ulaşım, finans ve üretim gibi çeşitli sektörlerde köklü bir dönüşüme yol açmakta; bu süreçte çalışma verimliliğini artırmakta, maliyetlerin düşürülmesine imkân tanımakta ve daha önce mümkün görülmeyen inovasyonlara zemin hazırlamaktadır (Brynjolfsson & McAfee, 2014). Bu hızlı ilerleme, YZ'yi sadece bir teknolojik araç olmaktan çıkarıp, ekonomik büyüme, toplumsal gelişim ve ulusal güvenlik açısından stratejik bir öneme sahip kılmaktadır. Dünya Ekonomik Forumu (WEF) gibi kuruluşlar, YZ'nin işgücü piyasalarını, ekonomik yapıları ve sosyal ilişkileri derinden etkileyeceğini, bu nedenle ulusların YZ yetkinliklerini geliştirmesinin hayati olduğunu vurgulamaktadır (WEF, 2023). Ülkeler, YZ stratejileri oluşturarak Ar-Ge yatırımlarını artırmakta, nitelikli insan gücü yetiştirmeyi hedeflemekte ve YZ'nin etik boyutlarını düzenlemeye yönelik çalışmalar yapmaktadır. Bu geniş kapsamlı etkileşim, bireylerin ve toplumların YZ'yi temel düzeyde anlamasını, eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmesini ve bu teknolojiyle sorumlu bir şekilde etkileşim kurmasını zorunlu hale getirmektedir (Long & Magerko, 2020).

YZ'nin dönüştürücü gücü, eğitim sistemlerini de kaçınılmaz olarak etkilemekte, öğrenme-öğretme süreçlerinde paradigmanın değişmesine yol açan yeni fırsatlar ve zorluklar sunmaktadır (OECD, 2021; UNESCO, 2022). YZ'nin eğitim alanındaki uygulamaları giderek çeşitlenmekte ve derinleşmektedir. Bu uygulamalar arasında öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına ve stillerine göre kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunan akıllı öğretim sistemleri; öğrenci performansını, etkileşimlerini ve öğrenme alışkanlıklarını analiz ederek erken uyarı sistemleri sağlayan öğrenme analitikleri; eğitimsel içerik üretimini destekleyen, müfredat uyarlamaları yapan ve ödev değerlendirmeleri gerçekleştiren araçlar; ayrıca öğretmenlerin idari yükünü azaltmaya yönelik otomasyonlar yer almaktadır (Zawacki-Richter vd., 2019; Chen vd., 2020). Yapay zekâ destekli sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) uygulamaları, karmaşık kavramların görselleştirilmesine ve yüksek düzeyde etkileşim sunan sürükleyici öğrenme ortamlarının oluşturulmasına imkân sağlamaktadır. Bu teknolojiler, öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve dijital okuryazarlık gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirme potansiyeline sahip olmakla birlikte; veri gizliliği ve güvenliği, algoritmik önyargılar, dijital eşitsizlikler ve özellikle öğretmenlerin bu dönüşüm sürecindeki merkezi rollerinin yeniden tanımlanması gerekliliği gibi önemli etik ve pedagojik tartışmaları da gündeme getirmektedir (Holmes vd., 2022; Luckin vd., 2016).

Eğitimde yapay zekâ (YZ) entegrasyonunun başarısı, büyük ölçüde öğretmenlerin YZ'ye yönelik bilgi, beceri ve tutumlarına bağlıdır. Öğretmenler, YZ'yi derslerine entegre eden, öğrencilere YZ okuryazarlığı kazandıran ve bu teknolojinin etik boyutları hakkında rehberlik eden anahtar aktörlerdir (Tripathi vd., 2025; Tenberga & Daniela, 2024). Dolayısıyla, öğretmenlerin YZ'nin pedagojik potansiyelini anlamaları, etik boyutlarını kavramaları, kendi ders alanlarına özgü YZ uygulamalarını bilmeleri ve bu teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmeleri, çağdaş eğitimin temel gerekliliklerinden biri haline gelmiştir. Bu durum, öğretmenlerin YZ'ye yönelik farkındalık düzeylerini anlamayı ve geliştirmeyi öncelikli bir araştırma alanı yapmaktadır.

Fen bilimleri eğitimi, doğası gereği sorgulama, keşif, eleştirel düşünme, problem çözme, veri analizi, modelleme ve bilimsel argümantasyon gibi becerileri ön plana çıkarır. Bu özellikleri nedeniyle YZ teknolojilerinin entegrasyonu için özellikle uygun ve verimli bir alan olarak görülmektedir (Lin vd., 2023). YZ, fen bilimleri eğitimine özgü birçok fırsat sunmaktadır. Bunlardan biri, YZ tabanlı simülasyonlar ve sanal laboratuvarlar, öğrencilere pahalı veya tehlikeli deneyleri güvenli bir ortamda

gerçekleştirme, değişkenleri manipüle etme ve sonuçları anında gözlemleme imkânı sunar (Li vd., 2022). Bu sayede öğrenciler, gerçek laboratuvar koşullarında mümkün olmayan karmaşık deneyleri tekrarlayabilir ve kavramsal anlamalarını derinleştirebilir. YZ, özellikle büyük ve karmaşık veri kümelerinin analizinde (örneğin, iklim verileri, astronomik gözlemler, genetik dizilimler) öğrencilere güçlü araçlar sağlar. Bu sayede öğrenciler, gerçek bilim insanları gibi veri toplama, yorumlama ve çıkarım yapma süreçlerine dâhil olabilirler. Ayrıca, YZ destekli modelleme araçları, öğrencilerin karmaşık bilimsel olguları görselleştirmelerine ve açıklayıcı modeller oluşturmalarına yardımcı olmaktadır (Knight & Faggella-Luby, 2024). Ayrıca, bazı YZ sistemleri, fen bilimleri konularındaki öğrenci güçlüklerini tespit ederek bireyselleştirilmiş geri bildirim ve ek kaynaklar sunabilir. Örneğin, bir öğrencinin bir kimya tepkimesini anlamakta zorlandığını tespit eden bir YZ sistemi, ona özel alıştırmalar veya açıklamalar sağlayabilir (Guo vd., 2024). Bu tür uygulamalar, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini daha etkili yönetmelerini desteklerken, öğretmenlerin de sınıf içi yönlendirmelerinde bilgiye dayalı kararlar almasına olanak tanır. YZ, fen bilimleri müfredatına entegre edildiğinde, öğrencilerin sadece bilimsel bilgi edinmesini değil, aynı zamanda YZ'nin bilimsel araştırmalardaki rolünü, potansiyelini ve sınırlılıklarını anlamalarını sağlar. Bu, öğrencilerin gelecekte karşılaşacakları teknoloji odaklı dünyada bilimsel ve teknolojik okuryazarlıklarını artırır (Casal-Otero vd., 2023).

Bu potansiyellerin tam olarak hayata geçirilmesi, fen bilimleri öğretmenlerinin YZ'ye yönelik güçlü bir farkındalık düzeyine sahip olmalarına bağlıdır. Öğretmenlerin, YZ'nin sunduğu araçları ve yöntemleri tanımaları, bunları kendi disiplinlerinin özgün ihtiyaçlarına göre uyarlayabilmeleri, öğrencilerini YZ etiği ve okuryazarlığı konusunda eğitebilmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda, öğretmenlerin YZ farkındalık düzeylerini anlamak kritik bir öneme sahiptir. Literatürde, öğretmenlerin genel olarak YZ'ye yönelik tutumları, algıları ve farkındalık düzeylerini inceleyen çalışmalar bulunmakla birlikte (örneğin, Kim & Lee, 2023; Talan vd., 2023), fen bilimleri öğretmenlerinin YZ farkındalıklarına odaklanan ve bu alana özgü pedagojik ihtiyaçları dikkate alan çalışmaların sayısı her geçen gün artmaktadır. Son yıllarda Türkiye'de fen bilimleri öğretmenleri ve/veya fen eğitimi bağlamında yapay zekâ kullanımına, farkındalığına ve entegrasyonuna ilişkin çeşitli çalışmalar yayımlanmıştır (Işık, 2024; Erkoç, 2023; Çolak Yazıcı & Erkoç, 2023; Durukan & Altun, 2024; Yılmaz, 2024). Nitel çalışmalarda, fen öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik, metaverse ve yapay zekâ gibi yakın teknoloji kavramlarına ilişkin bilgi ve uygulama düzeylerinin sınırlı olduğu; bu teknolojilere yönelik hem olumlu hem de kuşku dolu algıların birlikte bulunduğu raporlanmıştır (Işık, 2024). Uzaktan eğitim dönemiyle birlikte fen bilimleri öğretmenlerinin YZ uygulamalarına yönelik deneyimlerinin arttığı; ancak öğretmenlerin YZ kavramı ile “YZ destekli uygulama”yı ayırt etmede kavram yanılgılarına sahip oldukları gözlemlenmiştir (Erkoç, 2023). Ayrıca, Kimya, Fizik, Biyoloji ve Fen Bilimleri branşlarını kapsayan bir çalışmada öğretmenlerin büyük çoğunluğu (% 90,2) YZ kullanımını faydalı bulurken, ancak % 41,2'si bu teknolojiyi kullanmamayı beceri eksikliğine bağlamıştır (Çolak Yazıcı & Erkoç, 2023). Fen eğitiminde öğretim materyali olarak üretken yapay zekâ kullanımını inceleyen güncel bir çalışma, ChatGPT gibi modellerin fen konularında ders materyali üretimi açısından potansiyel taşıdığını ancak öğretmenlerin pedagojik yeterlikleri ve sınıf bağlamı uyarlamaları konusunda desteğe ihtiyaç duyduğunu göstermiştir (Durukan & Altun, 2024). Türkiye çalışmalarının nicel verileri de öğretmenlerin YZ'yi faydalı bulduklarını ancak uygulama becerisi ve pedagojik uyarlama konusunda desteğe ihtiyaç duyduklarını ortaya koymaktadır (Yılmaz, 2024). Bu alanda yayımlanan sistematik derlemeler, fen eğitiminde YZ uygulamalarının öğrenci başarısını olumlu etkilediğini öne sürerken, bu çalışmaların çoğunun genel eğitim bağlamında ele alındığını; fen bilimleri öğretmenlerine yönelik çok boyutlu farkındalık ölçeklerinin hâlâ eksik olduğunu vurgulamaktadır (Durukan & Altun, 2024). Bu nedenle, fen bilimleri öğretmenlerinin YZ farkındalık düzeylerini disipline özgü boyutlarıyla ölçebilecek bir ölçek geliştirmek, literatürdeki bu boşluğu doldurmak adına büyük önem taşımaktadır.

Mevcut çalışmalar genellikle YZ'nin genel algı veya tutum boyutlarına değinmekte, ancak fen bilimleri müfredatının özel gerekliliklerini ve öğretmenlerin bu disiplindeki YZ entegrasyonu konusundaki yeterliliklerini tam olarak yansıtan kapsamlı bir ölçme aracı sunmamaktadır. Fen bilimleri öğretmenleri, diğer branş öğretmenlerinden farklı olarak doğrudan deney, gözlem, ölçme, modelleme ve veri analizi süreçleriyle iç içe bir öğretim pratiğine sahiptir. Bu durum, onların YZ tabanlı araçları kullanma ve ders süreçlerine entegre etme potansiyellerini artırmaktadır. Örneğin, bir edebiyat öğretmeni için YZ daha çok dil işleme, metin analizi veya içerik üretimi boyutunda işlev görürken; fen bilimleri öğretmenleri için YZ, deneysel süreçlerin simülasyonu, laboratuvar güvenliği, hipotez testleri, karmaşık veri kümelerinin incelenmesi ve bilimsel modellerin geliştirilmesi gibi doğrudan fen eğitime özgü alanlarda kritik rol üstlenmektedir. Ayrıca fen bilimleri öğretmenleri, öğrencilere yalnızca bilgi aktarmakla kalmayıp bilimsel yöntem, deneysel düşünme ve veri temelli karar verme becerilerini de kazandırdıkları için, YZ entegrasyonu onların pedagojik rollerinde daha belirleyici bir yere sahiptir. Bu özgün ihtiyaçlar ve farklılıklar, fen bilimleri öğretmenlerine yönelik özel bir farkındalık ölçeği geliştirilmesini gerekli kılmaktadır.

Bu doğrultuda, araştırmanın temel amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâya ilişkin farkındalık düzeylerini ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmektir. Bu temel amaca ulaşmak için şu problem cümlesi ortaya konmuştur: "Fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâya yönelik farkındalık düzeylerini ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirilebilir mi?" Geliştirilecek bu ölçeğin, fen bilimleri öğretmenlerinin YZ farkındalık profillerini ortaya koyarak, onların mesleki gelişim ihtiyaçlarına yönelik kanıta dayalı programların tasarlanmasına, YZ'nin fen eğitime entegrasyonu konusunda yapılacak gelecekteki araştırmalara temel oluşturmaya ve eğitim politikalarının şekillendirilmesine önemli katkılar sağlaması hedeflenmektedir. Bu ölçek, aynı zamanda, fen bilimleri öğretmenlerinin YZ'ye ilişkin bilgi düzeyleri, uygulamaya yönelik algıları, potansiyel zorluklara ilişkin farkındalıkları ve etik kaygıları gibi çok boyutlu bir yapıyı ortaya koyarak, alana özgü detaylı analizlerin yapılabilmesine imkân tanıyacaktır.

YÖNTEM

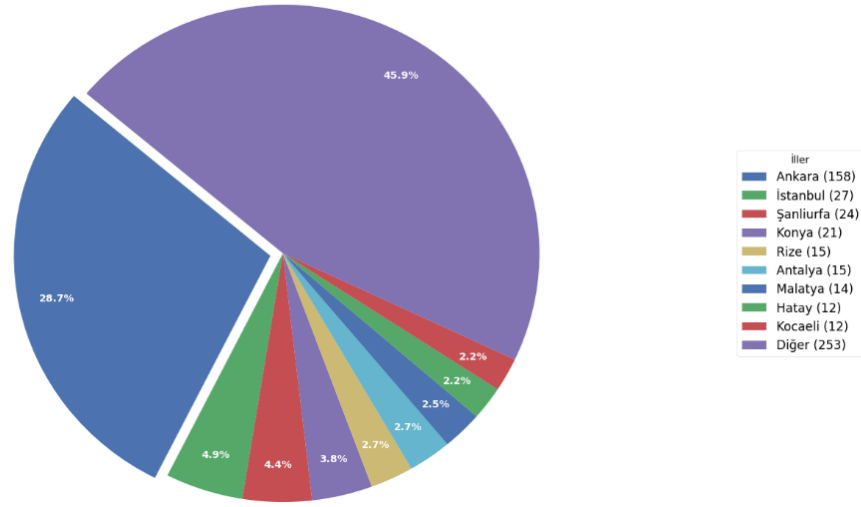
Bu çalışmada, Fen Bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeylerini belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmesi amaçlanmıştır. "Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği"nin geliştirilme süreci ile çalışma grubunun özellikleri aşağıda ayrıntılı olarak sunulmaktadır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın verileri; AFA (Açıklayıcı Faktör Analizi) için 301, DFA (Doğrulayıcı Faktör Analizi) için 551 olmak üzere, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin farklı illerinde görev yapmakta olan Fen Bilimleri öğretmenlerinden ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile elde edilmiştir. Ulaşılabilir örnekleme, araştırmacının erişimi kolay, gönüllü ya da hali hazırda ulaşılabilir bireylerden oluşan örneklem grubunu ifade etmektedir (Büyüköztürk, 2021). Bu yaklaşım, veri toplama sürecinde pratiklik ve erişilebilirlik sağlamakla birlikte, seçkisiz (random) bir örnekleme yöntemi olmaması nedeniyle bulguların genellenebilirliği üzerinde sınırlılıklar taşımaktadır. Bununla birlikte, çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin Türkiye'nin farklı bölgelerinden ve toplamda 61 ilden katılım sağlamış olması, örneklemin çeşitliliğini artırmış ve ölçeğin farklı bağlamlarda denenmesine olanak tanımıştır. Dolayısıyla araştırma sonuçlarının tüm Fen Bilimleri öğretmenlerine doğrudan genellenmesi mümkün olmasa da, elde edilen bulguların genel eğilimleri yansıtmaya ve ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik kanıtlarını destekleme açısından önemli katkılar sunduğu söylenebilir. Çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin illere göre dağılımı Grafik 1'de sunulmuştur.

Grafik 1*Çalışma Grubunun İllere Göre Dağılımı*

İllere Göre Görev Dağılımı (Top 9 ve Diğerleri)



Çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin diğer demografik bilgileri Tablo1’ de gösterilmiştir.

Tablo 1

Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri

Değişken	Alt Kategori	N	%
AFA	Cinsiyet		
	Kadın	210	69,8
	Erkek	91	30,2
	Okul Türü		
	Devlet Okulu	245	81,4
	Özel Okul	56	18,6
	Mesleki Deneyim Yılı		
	0-5 yıl	49	16,3
	6-10 yıl	53	17,6
	11-15 yıl	70	23,3
	16-20 yıl	92	30,6
	21 yıl ve üzeri	37	12,3
	Toplam	301	100,0
DFA	Cinsiyet		
	Kadın	374	67,9
	Erkek	177	32,1
	Okul Türü		
	Devlet Okulu	450	81,7
	Özel Okul	101	18,3
	Mesleki Deneyim Yılı		
	0-5 yıl	81	14,7
	6-10 yıl	126	22,9
	11-15 yıl	169	30,7
	16-20 yıl	80	14,5
	21 yıl ve üzeri	95	17,2
	Toplam	551	100,0

Tablo 1 incelendiğinde, AFA için belirlenen çalışma grubunda bulunan öğretmenlerin %69,8'inin kadın (n=210), %30,2'sinin ise erkek (n=91) olduğu; %81,4'ünün devlet okulunda (n=245), %18,6'sının ise (n=56) özel okulda görev yaptığı; %16,3'ünün 0-5 yıl (n=49), %17,6'sının 6-10 yıl (n=53), %23,3'ünün 11-15 yıl (n=70), %30,6'sının 16-20 yıl (n=92), %12,3'ünün ise 21 yıl ve üzeri (n=37) mesleki deneyiminin olduğu görülmektedir.

DFA için belirlenen çalışma grubunda bulunan öğretmenlerin %67,9'unun kadın (n=374), %32,1'inin ise erkek (n=177) olduğu; %81,7'sinin devlet okulunda (n=450), %18,3'ünün ise (n=101) özel okulda görev yaptığı; %14,7'sinin 0-5 yıl (n=81), %22,9'unun 6-10 yıl (n=126), %30,7'sinin 11-15 yıl (n=169), %14,5'inin 16-20 yıl (n=80), %17,2'sinin ise 21 yıl ve üzeri (n=95) mesleki deneyiminin olduğu görülmektedir.

Ölçek Geliştirme Süreci

Fen Bilimleri öğretmenlerinin “Yapay Zekâya Yönelik Farkındalık Ölçeği” geliştirmek için öncelikle “yapay zekâ farkındalığı” ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Alan yazın incelenerek YZ farkındalığını temsil edecek kavramsal boyutlara ilişkin ölçekte kullanılabilecek ifadeler araştırılmıştır. Yapay zekâ farkındalık ölçeğinin geliştirilme sürecinde, öncelikle 72 maddeden oluşan bir madde havuzu oluşturulmuştur. Kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla uzman görüşlerine başvurulmuş ve bu doğrultuda madde sayısı 50'ye indirilmiştir. Ölçek maddeleri hazırlanırken, yapay zekâya ilişkin kuramsal çerçeve ile yapay zekâ farkındalığının alt boyutları (bilgi ve pedagojik uygulama, etik, risk algısı ve endişeler, öğrenci becerilerine katkı, tutum ve kabul) dikkate alınmıştır. Böylece, söz konusu alt boyutlara uygun şekilde yapılandırılmış 50 maddelik bir madde havuzu elde edilmiştir.

Ölçme ve değerlendirme uzmanı ile Fen Bilimleri ve Türkçe alan uzmanlarının değerlendirmeleri doğrultusunda ölçek maddeleri yeniden düzenlenmiştir. Maddelerin 43'ü olumlu, 7'si ise olumsuz yönde ifade edilmiştir. Beşli Likert tipi derecelendirme kullanılarak hazırlanan maddeler, *Kesinlikle Katılıyorum* (5), *Katılıyorum* (4), *Orta Düzeyde Katılıyorum* (3), *Katılmıyorum* (2) ve *Kesinlikle Katılmıyorum* (1) seçeneklerinden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan maddelerin 14'ü bilgi ve pedagojik uygulama alt boyutunu, 10'u etik alt boyutunu, 7'si risk algısı ve endişeler alt boyutunu, 8'i öğrenci becerilerine katkı alt boyutunu ve 11'i ise tutum ve kabul alt boyutunu ölçmeye yöneliktir.

Yapay Zekâ Bilgi ve Pedagojik Uygulama Farkındalığı boyutu maddeleri: 1, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 26, 46, 47

Yapay Zekâ Kullanımında Etik Farkındalık boyutu maddeleri: 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

Yapay Zekâya Yönelik Risk Algısı ve Endişeler boyutu maddeleri: 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35

Yapay Zekânın Öğrenci Becerilerine Katkısı boyutu maddeleri: 6, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28

Yapay Zekâya Yönelik Tutum ve Kabul boyutu maddeleri: 2, 3, 4, 5, 9, 10, 7, 8, 48, 49, 50

Ölçekte yer alan 29., 30., 31., 32., 33., 34. ve 35. maddeler olumsuz ifadelerden oluşmakta olup, bu maddeler değerlendirme sürecinde ters puanlama yöntemiyle analiz edilmiştir.

Verilerin Toplanması

Veriler, Google form aracılığıyla ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile Türkiye' nin çeşitli illerinde (toplam 61 il) devlet okulu ya da özel okullarda görev yapan Fen Bilimleri öğretmenlerinden elde edilmiştir. Araştırmada ulaşılabilir (convenience) örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Creswell & Creswell, 2018). Yaklaşık iki ay süren veri toplama aşamasında, çalışma grupları farklı olmak üzere AFA için 301 katılımcıya, DFA için ise 551 katılımcıya ulaşılmıştır. Veriler, Google Form aracılığıyla

ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılarak Türkiye'nin çeşitli illerinde (toplam 61 il) devlet ya da özel okullarda görev yapan Fen Bilimleri öğretmenlerinden elde edilmiştir. Creswell ve Creswell'e (2018) göre ulaşılabilir (convenience) örnekleme, araştırmacının kolaylıkla erişebildiği katılımcılardan veri toplamaya dayanan bir stratejidir; zaman ve maliyet açısından avantaj sağlar ve veri toplama sürecini pratik hâle getirir. Yaklaşık iki ay süren veri toplama sürecinde, AFA için 301, DFA için ise 551 katılımcıya ulaşılmıştır. Bununla birlikte, verilerin çevrimiçi ortamda Google Form aracılığıyla toplanmış olması bazı metodolojik sınırlılıklar barındırmaktadır. Özellikle, teknolojiye daha yatkın ve çevrimiçi formları doldurmaya istekli öğretmenlerin çalışmaya katılma olasılığı daha yüksek olabilir. Bu durum, örnekleme teknoloji kullanımına mesafeli öğretmenlerin görece daha az temsil edilmesine yol açabileceğinden, sonuçların genellenebilirliği üzerinde kısmi bir önyargı oluşturabilir. Ancak buna rağmen, farklı coğrafi bölgelerden ve çok sayıda ilden katılım sağlanmış olması, örneklemin çeşitliliğini artırmış ve araştırmanın güvenilirliğini desteklemiştir.

Verilerin Analizi

Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği'nin geçerlik çalışmaları, yapı ve kapsam geçerliklerinin incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir. Kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla üç uzmandan görüş alınmıştır. Bu uzmanlardan biri ölçme ve değerlendirme alanında, biri fen eğitimi alanında, biri ise eğitim teknolojileri ve yapay zekâ uygulamaları alanında uzmanlaşmıştır. Böylece ölçeğin hem ölçme-değerlendirme boyutunda bilimsel geçerlik, hem fen eğitiminin pedagojik ihtiyaçlarıyla uyumluluk, hem de yapay zekâ teknolojilerinin eğitim bağlamındaki kullanımı açısından uygunluk sağlanmıştır. Uzmanların seçiminde, ilgili alanlarda akademik yetkinlik, alan deneyimi ve ölçek geliştirme çalışmalarına katkı geçmişi gibi ölçütler dikkate alınmıştır. Uzmanlardan, madde içeriklerinin fen bilimleri bağlamında uygunluğu, kavramsal bütünlük, dil-anlatım açıklığı ve ölçülecek yapıya katkı derecesi konusunda geri bildirim alınmış, öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliği ise Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) ile değerlendirilmiştir. Veri toplama süreci iki aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada, 301 katılımcıdan elde edilen veriler üzerinde AFA uygulanmıştır. İkinci aşamada ise 551 katılımcıdan toplanan veriler DFA için kullanılmıştır. Analizlerde AFA için IBM SPSS 27, DFA için ise AMOS yazılımı tercih edilmiştir.

BULGULAR

Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği'ne ilişkin geçerlik ve güvenilirlik analizlerinden elde edilen bulgular, Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) başlıkları altında sunulmuştur.

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)

Bryman ve Cramer'ın (2001) belirttiği üzere, ölçek geliştirme sürecinde faktör analizi uygulanabilmesi için çalışma grubunun büyüklüğünün, madde sayısının 5 ila 10 katı arasında olması önerilmektedir. Bu ölçüt dikkate alınarak yürütülen bu çalışmada, 301 katılımcıdan elde edilen veriler, örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda, geliştirilen ölçeğin faktör yapısını belirlemek amacıyla Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. Ölçek verilerinin faktör analizine uygunluğu, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett küresellik testi ile incelenmiş; analiz sonucunda KMO değeri .896 olarak tespit edilmiştir. Field (2005), faktör analizinin gerçekleştirilebilmesi için KMO değerinin en az .60 olması gerektiğini belirtmektedir. Bu bağlamda elde edilen .896'lık KMO değeri, verilerin faktör analizine uygunluk açısından oldukça yeterli olduğunu göstermektedir. Ayrıca Bartlett Sphericity testi sonuçları da ($\chi^2 = 6310.967$, $df = 561$, $p < .01$) verilerin faktör analizi için anlamlı ve uygun bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

50 maddelik ölçeğe ilişkin Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonuçları incelendiğinde, özdeğeri 1'in üzerinde olan sekiz faktörün ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu sekiz faktör, toplam varyansın %67,474'ünü açıklamaktadır. *Pattern Matrix* tablosu incelendiğinde, AFA sonucunda, faktör yükü .30'un altında kalan, binişik yüklenme gösteren ya da teorik olarak ait olduğu boyutu yansıtmadığı değerlendirilen maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Bu çıkarma işlemlerinde yalnızca istatistiksel ölçütler değil, aynı zamanda kuramsal tutarlılık da dikkate alınmıştır. Örneğin, fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâya yönelik pedagojik farkındalıklarını ölçmeyi hedefleyen ancak daha çok genel teknoloji kullanımıyla ilgili ifadelerle indirgenen bazı maddeler, ilgili faktörle yeterli kavramsal uyum göstermediği için elenmiştir. Bu süreç sonucunda, özdeğeri 1'in üzerinde olan beş faktörlü ve 34 maddeden oluşan bir yapı elde edilmiştir. Maddelerin yer aldığı faktörler, faktör yükleri, ortak varyans değerleri ve toplam varyans açıklama oranları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2

Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği'nin AFA Sonuçları

Madde No	Maddeler	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5
M1	Yapay zekâ hakkında yeterli bilgiye sahibim.	,651				
M11	Fen bilimleri eğitiminde kullanılabilecek yapay zekâ araçlarına örnekler veririm.	,732				
M12	Öğrencilerin fen bilimleri deneylerini yapay ortamda gerçekleştirmelerine yardımcı olan yapay zekâ uygulamaları hakkında bilgi sahibiyim.	,811				
M13	Öğrencilerin fen bilimleri projelerinde kullanabilecekleri yapay zekâ tabanlı veri analiz araçları hakkında bilgi sahibiyim.	,804				
M14	Yapay zekâ destekli öğrenme yönetim sistemlerinin (LMS) fen bilimleri eğitimini nasıl iyileştirebileceğini biliyorum.	,816				
M15	Fen bilimleri konularını öğretmek için kullanılan yapay zekâ sohbet robotları (chatbots) hakkında bilgi sahibiyim.	,782				
M16	Fen bilimleri alanındaki araştırmalarda yapay zekânın nasıl kullanıldığını biliyorum.	,866				
M17	Öğrencilerin fen bilimleri kavramlarını anlamalarına yardımcı olan yapay zekâ destekli görselleştirme araçları hakkında bilgi sahibiyim.	,892				
M18	Yapay zekâ tabanlı otomatik değerlendirme sistemlerinin fen bilimleri derslerindeki sınavları nasıl değerlendirebileceğini biliyorum	,854				
M19	Fen bilimleri eğitiminde kullanılabilecek yapay zekâ tabanlı	,842				

M20	oyunlar ve simülasyonlar hakkında bilgi sahibiyim. Fen bilimleri eğitiminde kullanılabilecek yapay zekâ araçlarını değerlendirmek için hangi kriterleri kullanacağımı biliyorum.	,904
M47	Yapay zekâ araçlarını fen bilimleri derslerime nasıl entegre edeceğimi biliyorum.	,751
M36	Yapay zekâ kullanımının fen bilimleri eğitiminde etik ilkelerle uyumlu olması gerektiğine inanıyorum.	,850
M37	Yapay zekâ kullanımının fen bilimleri eğitiminde adil ve şeffaf olması gerektiğine inanıyorum.	,898
M38	Yapay zekâ kullanımının fen bilimleri eğitiminde şeffaf, güvenilir ve bir şekilde kullanılması gerektiğine inanıyorum.	,919
M39	Yapay zekâ kullanımının fen bilimleri eğitiminde insan haklarına saygılı olması gerektiğine inanıyorum.	,896
M40	Yapay zekâ kullanımının fen bilimleri eğitiminde çeşitliliği ve kapsayıcılığı desteklemesi gerektiğine inanıyorum.	,869
M29	Yapay zekâ kullanımının fen bilimleri eğitiminde eşitsizlikleri artırabileceğine dair endişelerim var.	,629
M30	Yapay zekâ kullanımının fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin gizliliğini ihlal edebileceğine dair endişelerim var.	,816
M31	Yapay zekâ kullanımının fen bilimleri eğitiminde insan etkileşimini azaltabileceğine dair endişelerim var.	,775
M32	Yapay zekâ kullanımının fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin manipüle edilmesine yol açabileceğine dair endişelerim var.	,834
M33	Yapay zekâ kullanımının fen bilimleri eğitiminde hatalı veya yanıltıcı bilgilere erişimi kolaylaştırabileceğine dair endişelerim var.	,760
M34	Yapay zekâ kullanımının fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin yapay zekâyı aşırı bağımlı hale gelmesine yol açabileceğine dair endişelerim var.	,786
M22	Yapay zekâ, fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin eleştirel düşünme	-,840

M23	becerilerini geliştirebilir. Yapay zekâ, fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebilir.	-,878
M24	Yapay zekâ, fen bilimleri öğretiminde öğrencilerin yaratıcılığını teşvik edebilir.	-,864
M25	Yapay zekâ, fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin işbirliği becerilerini geliştirebilir.	-,798
M27	Yapay zekâ, fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin bağımsız öğrenme becerilerini geliştirebilir.	-,594
M2	Yapay zekânın fen bilimleri eğitiminde kullanılabileceğine inanıyorum.	,754
M3	Yapay zekâ araçlarının fen bilimleri derslerini daha ilgi çekici hale getirebileceğini düşünüyorum.	,819
M4	Yapay zekâ destekli öğrenme platformlarının öğrencilerin fen bilimleri konularını daha iyi anlamalarına yardımcı olabileceğine inanıyorum.	,862
M5	Yapay zekâ, fen bilimleri eğitiminde kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunabilir.	,827
M9	Yapay zekâ teknolojilerinin fen bilimleri müfredatına entegre edilmesi gerektiğini düşünüyorum.	,645
M10	Yapay zekâ, öğrencilerin fen bilimleri alanındaki kariyerlere hazırlanmalarına yardımcı olabilir.	,609
Açıklanan Toplam Varyans: 67,474		27,428 13,820 13,235 7,861 5,130

Tablo 2 incelendiğinde, Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda açıklanan toplam varyansın %67,474 olduğu görülmektedir. Thompson (2004) tarafından belirtilen kriterlere göre, açıklanan toplam varyansın %50 ve üzerinde olması beklenmektedir. Bu bağlamda, elde edilen sonuçlar ışığında, geliştirilmiş olan ölçme aracının anlamlı düzeyde varyans açıklama gücüne sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca, 34 maddeden oluşan ölçeğin, özdeğeri 1'den büyük beş faktörlü bir yapıyı ortaya koyduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2'de sunulan faktör analizi bulgularına göre; 1, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 ve 47 numaralı maddelerin oluşturduğu birinci faktörün yük değerlerinin .651 ile .904 arasında sıralandığı saptanmıştır. Bu faktör, temsil ettiği değişkenler temel alınarak "Yapay Zekâ Bilgi ve Pedagojik Uygulama Farkındalığı" olarak adlandırılmıştır. Gerçekleştirilen analizde, 36, 37, 38, 39 ve 40 numaralı maddelerden meydana gelen ikinci faktörün yük değerlerinin .850 ile .919 arasında değiştiği belirlenmiştir. Söz konusu faktör, "Yapay Zekâ Kullanımında Etik Farkındalık" olarak isimlendirilmiştir. Bulgular, 29, 30, 31, 32, 33 ve 34 numaralı maddelerin teşkil ettiği üçüncü faktörün yük değerlerinin .629 ile .834 aralığında olduğunu göstermektedir. Bu faktör, içeriksel bütünlüğü doğrultusunda "Yapay Zekâya Yönelik Risk Algısı ve Endişeler" olarak adlandırılmıştır.

Analiz sonucunda, 22, 23, 24, 25 ve 27 numaralı maddelerin oluşturduğu dördüncü faktörün yük

değerlerinin -.878 ile -.594 arasında sıralandığı saptanmıştır. Bu faktör, temsil ettiği değişkenler temel alınarak "Yapay Zekânın Öğrenci Becerilerine Katkısı" olarak isimlendirilmiştir. Son olarak, 2, 3, 4, 5, 9 ve 10 numaralı maddelerden oluşan beşinci faktörün yük değerlerinin .609 ile .862 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu faktöre, temsil ettiği yapıya uygun olarak "Yapay Zekâya Yönelik Tutum ve Kabul" adı verilmiştir.

Tablo 3

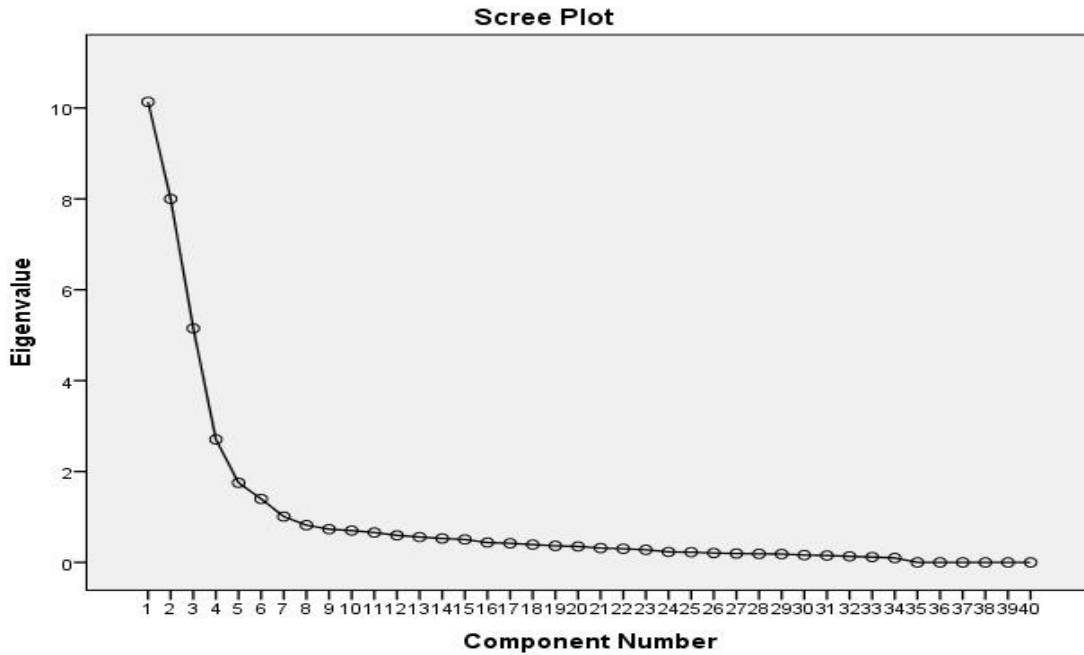
Faktörlere İlişkin Özdeğer, Açıklanan Varyans ve Kümülatif Varyans Değerleri

Faktör	Özdeğer	Açıklanan Varyans (%)	Kümülatif Varyans (%)
1	9,325	27,428	27,428
2	4,699	13,820	41,248
3	4,500	13,235	54,483
4	2,673	7,861	62,344
5	1,744	5,130	67,474

Tablo 3 incelendiğinde, birinci faktörün toplam varyansın %27,428'ini, ikinci faktörün %13,820'sini, üçüncü faktörün %13,235'ini, dördüncü faktörün %7,861'ini ve beşinci faktörün ise %5,130'unu açıkladığı görülmektedir.

Şekil 1

Ölçek İçin Çizdirilen Yamaç-Birikinti Grafiği



Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği geliştirme sürecinin üçüncü aşamasını oluşturan Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) kapsamında, ölçeğin öngörülen beş faktörlü yapısı incelenmiştir. Bu incelemede, Direct Oblimin döndürme tekniği ile elde edilen faktör yük değerleri analiz edilmiş ve yetersiz yük değerine sahip veya faktörler arası binişiklik gösteren sorunlu maddeler tespit edilmiştir. Literatürde Tabachnick ve Fidell (2019), bir maddeye ilişkin faktör yük değerinin .40'ın altında olmasını zayıf bir gösterge olarak kabul etmektedir. Söz konusu bu kriter temel alınarak, faktör yük değeri .40'ın altında kalan 6., 7., 8., 21., 26., 28., 35., 41., 42., 43., 44., 45.,

46., 48., 49. ve 50. maddeler olmak üzere toplam 16 madde ölçekten çıkarılmıştır. Yapılan eleme işleminin ardından tekrarlanan AFA sonucunda, 5 boyut ve 34 maddeden oluşan "Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği"nin nihai yapısı elde edilmiştir. Ölçekte yer alan boyutlar, bir araya getirdikleri maddelerin içeriksel bütünlüğü dikkate alınarak isimlendirilmiş olup, bu boyutlar ve ilgili maddeler Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4

Ölçeğin Alt Boyut İsimleri, Madde Numaraları ve Madde Sayıları

Boyut/Faktör	Madde Numaraları	Madde Sayısı
1. Boyut	1, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 47	12
2. Boyut	36, 37, 38, 39, 40	5
3. Boyut	29, 30, 31, 32, 33, 34	6
4. Boyut	22, 23, 24, 25, 27	5
5. Boyut	2, 3, 4, 5, 9, 10	6

Tablo 4 incelendiğinde, ölçeğin toplamda beş alt boyuttan oluştuğu görülmektedir. Her bir boyut, benzer yapıları ölçeğin maddelerden oluşmakta ve kuramsal bütünlük açısından tutarlılık göstermektedir. Gerçekleştirilen faktör analizi, ölçeğin çok boyutlu bir doğaya sahip olduğunu ortaya koymuş ve elde edilen faktör yapısının, hedeflenen kuramsal yapıları yeterli düzeyde temsil etme gücünü göstermiştir. Faktörler arasındaki korelasyon katsayılarını gösteren veriler Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5

Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği'nin Faktörler Arası Korelasyon Katsayıları

Değişkenler	mfaktör1	mfaktör2	mfaktör3	mfaktör4	mfaktör5	TOPLAM
Faktör 1	1	0,029	0,01	0,163**	0,332**	0,879**
Faktör 2		1	-0,207**	0,120*	0,277**	0,243**
Faktör 3			1	0,163**	-0,002	0,272**
Faktör 4				1	0,409**	0,472**
Faktör 5					1	0,558**
Toplam						1

****:** Korelasyon 0.01 düzeyinde (çift yönlü) anlamlıdır.

***:** Korelasyon 0.05 düzeyinde (çift yönlü) anlamlıdır.

Tablo 5'te sunulan faktörler arası korelasyon matrisine göre, korelasyon katsayılarının -0,207 ile 0,879 arasında değerler aldığı görülmektedir. Bu bulgu, ölçeği oluşturan faktörler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunduğunu göstermektedir. Ölçeğin tamamı ile diğer faktörler arasındaki pozitif ve genellikle yüksek düzeydeki korelasyonlar (örn., birinci faktör ile ölçeğin tamamı: $r=0,879$, $p<0,001$) ölçeğin maddelerinin genel yapıyla güçlü bir uyum içinde olduğunu göstermektedir. Faktörler arasındaki korelasyonlar incelendiğinde ise, ikinci faktör ile üçüncü faktör arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki ($r=-0,207$, $p<0,001$) bulunması dikkat çekicidir. Diğer faktörler arasında orta düzeyde pozitif ilişkiler gözlemlenmiştir. Bu bulgular, ölçeğin iç yapısı ve faktörler arasındaki ilişkiler hakkında önemli bilgiler sunmakta olup, ölçeğin yapısal geçerliliğinin daha derinlemesine incelenmesi için bir temel oluşturmaktadır.

Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ile elde edilen beş faktörlü yapı, farklı bir çalışma grubu

üzerinde Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) kullanılarak test edilmiştir. Gerçekleştirilen DFA neticesinde, önerilen modelin herhangi bir modifikasyon yapılmaksızın doğrulandığı görülmüştür. Doğrulamalı faktör analizine ilişkin sonuçlar Tablo 6'da özetlenmiştir.

Tablo 6

Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği'nin DFA Sonuçları

Uyum İndeksleri	Mükemmel Uyum Ölçütleri	Kabul Edilebilir Uyum Ölçütleri	Ölçekte Elde Edilen Değer
χ^2/sd	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2/sd \leq 5$	4,212
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 1,00$	$0,85 \leq AGFI \leq 0,90$	0,850
GFI	$0,95 \leq GFI \leq 1,00$	$0,90 \leq GFI \leq 0,95$	0,931
CFI	$0,95 \leq CFI \leq 1,00$	$0,90 \leq CFI \leq 0,95$	0,911
NFI	$0,95 \leq NFI \leq 1,00$	$0,90 \leq NFI \leq 0,95$	0,907
NNFI (TLI)	$0,95 \leq TLI \leq 1,00$	$0,90 \leq TLI \leq 0,95$	0,902
RFI	$0,95 \leq RFI \leq 1,00$	$0,90 \leq RFI \leq 0,95$	0,950
IFI	$0,95 \leq IFI \leq 1,00$	$0,90 \leq IFI \leq 0,95$	0,980
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 \leq RMSEA < 0,08$	0,076
SRMR	$0 \leq SRMR \leq 0,05$	$0,05 \leq SRMR < 0,10$	0,071
PNFI	$0,95 \leq PNFI \leq 1,00$	$0,50 \leq PNFI \leq 0,95$	0,830
PGFI	$0,95 \leq PGFI \leq 1,00$	$0,50 \leq PGFI \leq 0,95$	0,700

Tablo 6'da sunulan istatistiksel veriler doğrultusunda yapılan değerlendirmeler, geliştirilen modelin genel olarak kabul edilebilir düzeyde bir uyum sergilediğini ortaya koymaktadır. Ki-kare/serbestlik derecesi oranı ($\chi^2/sd = 4,21$), her ne kadar mükemmel uyum aralığında ($0 \leq \chi^2/sd \leq 2$) yer almasa da $2 \leq \chi^2/sd \leq 5$ aralığında bulunması nedeniyle literatürde kabul edilen sınırlar içerisinde değerlendirilmektedir (Kline, 2016).

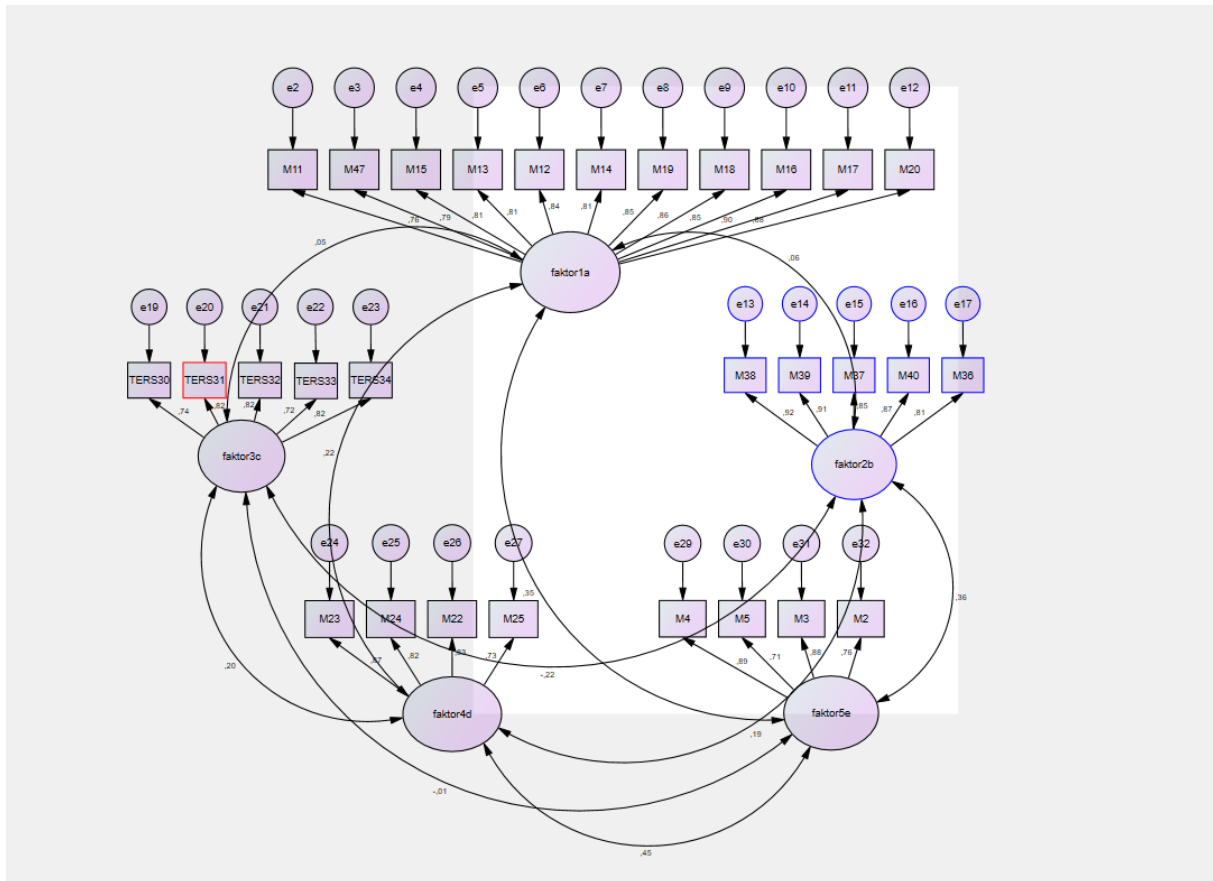
Modelin uyumuna ilişkin diğer istatistiksel göstergeler incelendiğinde; AGFI (0,850) ve GFI (0,931) değerlerinin kabul edilebilir alt sınırdan yer aldığı görülmektedir. Bu durum, modelin genel uyumuna sınırlı ancak olumlu bir katkı sunduğuna işaret etmektedir. CFI (0,911), NNFI/TLI (0,902) ve IFI (0,980) değerleri, modelin kabul edilebilir düzeyde uyum sağladığını göstermektedir. Özellikle IFI değerinin 0,95'in üzerinde olması, modelin güçlü bir yapısal geçerlilik taşıdığını desteklemektedir. NFI (0,907) da kabul edilebilir sınır içinde yer almakta olup modelin yapısıyla gözlenen veriler arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca, RFI (0,950) değerinin mükemmel uyum düzeyine ulaşmış olması dikkat çekici bir bulgudur. Modelin hata terimlerine ilişkin uyum indeksleri arasında yer alan RMSEA (0,076) ve SRMR (0,071) değerleri, kabul edilebilir uyum sınırları içerisinde yer almakta ve modelin gözlenen verilerle tutarlı olduğunu ortaya koymaktadır (Hu & Bentler, 1999). Bunun yanı sıra, PNFI (0,830) ve PGFI (0,700) değerleri, modelin parsimoni (ekonomiklik) açısından yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir.

Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) sonucunda elde edilen başlangıç uyum iyiliği indeksleri, önerilen modelin veriyle genel olarak kabul edilebilir düzeyde uyum sağladığını göstermiştir. Ancak modelin parametre tahminleri ayrıntılı olarak incelendiğinde, beş maddenin (M1, M9, M10, M27 ve M29) istatistiksel olarak anlamlı t değerlerine ulaşmadığı ve yüksek hata varyanslarına sahip olduğu belirlenmiştir (Byrne, 2016; Kline, 2016). Bu bulgu, söz konusu maddelerin ölçülmek istenen yapıyı yeterli düzeyde temsil etmediğini ve faktörle ilişkilerinin zayıf olduğunu göstermektedir. Maddelerin çıkarılma kararı yalnızca istatistiksel göstergelere değil, aynı zamanda kuramsal tutarlılık, içerik geçerliliği ve kavramsal bütünlük ilkelerine dayandırılmıştır (Hair vd., 2019; Tabachnick & Fidell, 2019). Özellikle M1, M9 ve M10 maddelerinin faktör yüklerinin düşük ($\lambda < .40$) olması, bu ifadelerin

ait oldukları faktörle zayıf ilişki gösterdiğini ortaya koymuştur (Brown, 2015). Bu maddeler, fen bilimleri öğretmenlerinin günlük öğretim pratiklerinden çok, yapay zekânın ileri düzey teknik bileşenlerine — örneğin algoritmik yapı, veri madenciliği gibi — odaklanmaktaydı. Bu durum, katılımcıların bu maddeleri anlamlandırmakta zorlanmalarına ve yanıt varyansının azalmasına yol açmıştır. Benzer biçimde, M27 ve M29 maddelerinin hata varyanslarının yüksek olması ($\epsilon > .50$) ve diğer ifadelerle kavramsal örtüşme göstermesi, modelde madde tekrarı ve çoklu bağlantı (multicollinearity) sorununa işaret etmiştir (Byrne, 2016). Bu maddelerin modelden çıkarılmasıyla birlikte ölçüm modelinin parsimony (sadelik) düzeyi artmış, faktörler arası ayrışma geçerliği (discriminant validity) güçlenmiştir (Hair vd., 2019). Sonuç olarak, beş maddenin çıkarılması hem ölçüm modelinin istatistiksel geçerliğini (construct validity) hem de ölçeğin kuramsal bütünlüğünü artırmış; modelin genel uyum indekslerinde belirgin bir iyileşme sağlamıştır (Kline, 2016; Schumacker & Lomax, 2016). Gerçekleştirilen modifikasyonların ardından, nihai modelin veri ile istatistiksel açıdan anlamlı ve yeterli düzeyde bir uyum sergilediği saptanmıştır. "Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği"nin bu son haline ait yol diyagramı, madde-örtük değişken ve örtük değişkenler arası standardize edilmiş katsayıları içerecek şekilde Şekil 2'de sunulmuştur.

Şekil 2

Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeğine İlişkin Madde-Örtük Değişken ve Örtük Değişkenler Arasındaki Standardize Edilmiş Katsayıları Gösteren Yol Şeması (Path Diyagramı)



Gerçekleştirilen Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçları, modelin kabul edilebilir uyum iyiliği indekslerine ulaştığını ortaya koymuş ve bu bulgu, "Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği"nin yapısal geçerliliğini teyit etmiştir.

İç Tutarlılık (Cronbach Alfa) Katsayısı

Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeğinin güvenilirlik düzeyini belirlemek için Cronbach alpha (iç tutarlılık) güvenilirlik değerleri incelenmiştir. Tablo 7’de güvenilirlik analizlerine ilişkin incelenmiş olan bulgular verilmiştir.

Tablo 7

Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği’nin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları

Faktör / Boyut	İç Tutarlılık (Cronbach’s Alpha)
Faktör 1	.868
Faktör 2	.877
Faktör 3	.846
Faktör 4	.885
Faktör 5	.839
Genel Ölçek: Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği	.867

* $p < .005$

Tablo 7 incelendiğinde ölçeğin tümüne ait güvenilirliğin .867, birinci faktöre ait güvenilirliğin .868, ikinci faktöre ait güvenilirliğin .877, üçüncü faktöre ait güvenilirliğin .846, dördüncü faktöre ait güvenilirliğin .885 ve beşinci faktöre ait güvenilirliğin .839 değerinde olduğu görülmektedir. Elde edilen bu katsayılar, hem ölçeğin bütününe hem de alt boyutlarının yüksek düzeyde güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgular doğrultusunda, ölçeğin güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak madde havuzunun 72 madde ile oluşturulduğu Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeğinden 22 madde uzman görüşleri doğrultusunda, 16 madde AFA ve 5 madde DFA uygulaması sonucunda ölçekten çıkartılmıştır. Yapılan analizler sonucunda; Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği 29 madde ve beş boyuttan oluşmaktadır. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği’ne ait genel bilgiler Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8

Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeğine İlişkin Genel Bilgiler

Özellik	Açıklama
Ölçek Adı	Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği
Hedef Kitle	Fen Bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adayları
Likert Tipi	5’li likert
Madde Sayısı	29
Boyut	5
Güvenirlik Değeri (Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı)	.867
Ölçekten Alınabilecek Puan Aralığı	En düşük: 29 ve En yüksek: 135

Geliştirilen “Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği” ölçeğin aracının genel özellikleri Tablo 8’de görülmektedir. Fen Bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adaylarına yönelik 5 faktörlü, toplamda 29 madde olmak üzere 5’li likert tipte ve 0,867 Cronbach alpha iç tutarlık katsayısına sahip bir ölçme aracı olduğu anlaşılmaktadır.

TARTIŞMA

Araştırma bulguları, yapay zekânın (YZ) eğitimdeki rolünün giderek arttığı günümüz koşullarında, öğretmenlerin bu teknolojiye ilişkin bilgi, tutum, etik farkındalık ve risk algısının sistematik olarak ölçülmesinin önemini vurgulamaktadır. Alanyazın incelendiğinde, YZ farkındalığını öğretmenler özelinde ele alan ölçme araçlarının sınırlı sayıda olduğu ve mevcut çalışmaların genellikle teknolojinin kabulü veya genel tutumlar gibi daha dar bir çerçeveye odaklandığı görülmektedir. Long ve Magerko'nun (2020) geliştirdiği YZ okuryazarlığı çerçevesi, farkındalığın çok boyutlu doğasına işaret etse de, bu boyutları öğretmen bağlamında bütüncül olarak ölçen ampirik araçlar konusunda alanda önemli bir boşluk bulunmaktadır. Bu çalışmada geliştirilen beş faktörlü ölçek, söz konusu boşluğu doldurarak alanyazına özgün bir katkı sunmaktadır.

Ölçeğin "YZ Bilgi ve Pedagojik Uygulama Farkındalığı" faktörü, öğretmenlerin YZ farkındalığının yalnızca teorik bilgiden ibaret olmadığını, aynı zamanda bu bilgiyi pedagojik pratiğe dönüştürme becerisini de içerdiğini göstermektedir. Bu bulgu, teknoloji entegrasyonu çalışmalarının temelini oluşturan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPACK) modeliyle paralellik göstermektedir (Mishra & Koehler, 2006). Bu bulgu, YZ'nin eğitim entegrasyonuna yönelik küresel yaklaşımlarla da örtüşmektedir (Chiu, 2025; Tuomi, 2021). Chiu (2025), YZ yeterliliğine yönelik öğretmen eğitiminin, YZ araçlarının nasıl çalıştığını anlama ile bu araçları öğretim programının hedeflerine ve öğrenci ihtiyaçlarına göre nasıl uyarlayacaklarını bilme becerilerinin kesişiminde durduğunu ileri sürmektedir. Buna göre öğretmenlerin YZ araçlarını etkili biçimde kullanabilmesi için yalnızca ne olduklarını bilmeleri değil, aynı zamanda bu araçları fen bilimleri öğretim programının hedeflerine ve öğrenci ihtiyaçlarına göre nasıl uyarlayacaklarını da bilmeleri gerekmektedir. Bu bulgu, Aksekili ve Kan'ın (2024) geliştirdiği Öğretmenlerin Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği çalışmasıyla da örtüşmektedir. Söz konusu çalışmada, bilgi ve uygulama boyutlarının öğretmenlerin YZ'ye ilişkin genel tutumlarını yordadığı görülmüş ve pedagojik uygulama farkındalığının ölçülmesinin gerekliliği vurgulanmıştır. Benzer biçimde, Erdoğan ve Çakır'ın (2024) öğretmen adaylarının YZ okuryazarlıkları üzerine yaptıkları araştırmada da bilgi boyutunun YZ'ye yönelik tutum ve algılarla anlamlı biçimde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, bu çalışmada geliştirilen ölçeğin bilgi ve uygulama bileşenlerinin kuramsal ve ampirik temellerini destekler niteliktedir.

Ölçekte yer alan "YZ'nin Öğrenci Becerilerine Katkısı" alt boyutu, öğretmenlerin YZ teknolojilerinin 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesindeki potansiyel katkılarını fark ettiklerini göstermektedir. Bu bulgu, YZ'nin eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık gibi üst düzey bilişsel becerileri destekleme potansiyelini inceleyen Chen, Huang ve Chen (2020) ile Li, Zhao ve Ye'nin (2022) araştırmalarıyla uluslararası düzeyde benzerlik taşımaktadır. Özellikle YZ destekli kişiselleştirilmiş öğrenme ortamlarının, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini yönetme ve derinlemesine anlama becerilerini güçlendirdiği, bu alandaki kapsamlı sistematik derlemelerle de desteklenmektedir (Zawacki-Richter vd., 2019). Bu bulgu, YZ farkındalığının teknolojiye yönelik genel bir kabulden ziyade, öğrenme çıktılarına odaklanan eleştirel bir değerlendirmeyi içerdiğini göstermektedir. Ulusal düzeyde Çolak Yazıcı ve Erkoç'un (2024) kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenleriyle yaptıkları araştırmada da öğretmenlerin YZ'nin öğrenci motivasyonu ve derin öğrenmeye olumlu katkı sağladığına inandıkları belirlenmiştir. Geliştirilen bu alt boyut, söz konusu inancı doğrudan farkındalık bağlamında ölçerek, alanyazındaki genel tutum düzeyindeki boşluğu gidermektedir.

Bulgular, ayrıca etik farkındalık ve risk algısının YZ farkındalığının ayrılmaz bir bileşeni olduğunu göstermektedir. Muzaffer ve Ünal'ın (2025) çalışmasında, öğretmenlerin YZ okuryazarlığı düzeyleri ile bilişim teknolojilerinin etik kullanımına ilişkin durumları incelenmiş ve bu iki değişken arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Bu bulgu, geliştirilen ölçeğin etik-risk faktörünün

geçerliliğini desteklemektedir. Benzer biçimde, Çolak Yazıcı ve Erkoç (2024) da öğretmenlerin YZ'nin veri gizliliği, güvenlik ve etik sorumluluk konularında çekinceler taşıdıklarını belirtmişlerdir. Dolayısıyla etik farkındalık ve risk algısının ölçülmesi, öğretmenlerin YZ teknolojilerini eğitimde daha bilinçli kullanabilmeleri açısından kritik bir göstergedir.

Özellikle fen bilimleri öğretmenlerine yönelik bir ölçek geliştirilmiş olması, bu alanın doğası gereği teknolojiye açık yapısıyla da örtüşmektedir. Fen eğitimi; sorgulama, keşfetme, modelleme ve problem çözme gibi bilişsel süreçlere dayanmakta ve bu süreçlerin YZ ile desteklenmesi öğretmenlerin YZ farkındalık düzeylerini daha da önemli kılmaktadır (Chiu, 2021). Nitekim Büyük ve Çetingüney'in (2025) geliştirdiği Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına Yönelik Öğretmen Öz-Yeterlik Ölçeği çalışmasında, fen öğretmenlerinin YZ kullanımına yönelik öz-yeterliklerinin diğer branşlara göre anlamlı biçimde yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum, fen eğitiminin doğasında var olan teknolojiye açıklığın, öğretmen farkındalığını güçlendiren bir unsur olduğunu göstermektedir.

Son olarak, "YZ'ye Yönelik Tutum ve Kabul" faktörü teknoloji entegrasyonu çalışmalarında sıkça karşılaşılan duyuşsal boyutu temsil etmektedir. Ancak geliştirilen ölçekte bu faktörün diğer dört faktörle birlikte bulunması, öğretmenlerin YZ'yi benimsemesinin artık yalnızca "kullanışlı bulma" veya "kullanım kolaylığı" gibi basit değişkenlerle açıklanamayacağını göstermektedir. Kabul süreci; pedagojik, etik ve eleştirel değerlendirmelerin tamamını içeren karmaşık bir zihinsel sürecin sonucudur. Bu sonuç, Çolak Yazıcı ve Erkoç'un (2024) öğretmen tutumlarına ilişkin bulgularıyla da tutarlıdır. Ayrıca, Eniş Erdoğan ve Ekşioğlu'nun (2024) Türkçeye uyarladıkları YZ Okuryazarlığı Ölçeği ile Akyürek'in (2025) eğitim paydaşlarına yönelik uyarlama çalışması, farkındalık kavramının farklı bileşenlerle birlikte ölçülmesinin geçerliliği artırdığını göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada geliştirilen beş faktörlü ölçek, öğretmenlerin YZ farkındalığını bilgi, pedagojik uygulama, etik-risk, öğrenci becerileri ve tutum-kabul boyutlarıyla bir arada ele alarak, literatürdeki mevcut ölçeklere kıyasla daha kapsamlı ve derinlikli bir ölçme aracı ortaya koymaktadır. Özellikle son yıllarda yapılan ulusal çalışmalarla karşılaştırıldığında, bu ölçek öğretmenlerin YZ farkındalığını bütüncül biçimde değerlendiren ilk araçlardan biri olma özelliği taşımakta; hem kuramsal hem de uygulamalı düzeyde alanyazına özgün bir katkı sunmaktadır.

SONUÇ

Bu araştırma kapsamında, fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâya (YZ) ilişkin çok boyutlu farkındalık düzeylerini geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçmek amacıyla "Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği" başarıyla geliştirilmiştir. Gerçekleştirilen açımlayıcı (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizleri (DFA) sonucunda, ölçeğin 29 madde ve beş faktörden oluşan bir yapıya sahip olduğu doğrulanmıştır. AFA sonuçlarına göre bu beş faktörlü yapı, toplam varyansın %67,474'ünü açıklamakta olup, ölçeğin genel iç tutarlılık katsayısı (Cronbach's Alpha) .867 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir. DFA ile test edilen modelin uyum iyiliği indeksleri (CFI = .911; RMSEA = .076; $\chi^2/df = 4.212$) ise model-veri uyumunun kabul edilebilir ve iyi düzeyde olduğunu kanıtlamıştır.

Nihai ölçek; "YZ Bilgi ve Pedagojik Uygulama Farkındalığı", "YZ Kullanımında Etik Farkındalık", "YZ'ye Yönelik Risk Algısı ve Endişeler", "YZ'nin Öğrenci Becerilerine Katkısı" ve "YZ'ye Yönelik Tutum ve Kabul" olmak üzere beş alt boyuttan oluşmaktadır. Bu bulgular, geliştirilen ölçme aracının, fen bilimleri öğretmenlerinin YZ farkındalıklarını yalnızca yüzeysel bir kabul düzeyinde değil, aynı zamanda pedagojik, etik ve eleştirel boyutlarda da değerlendirebilen kapsamlı ve etkili bir araç olduğunu ortaya koymuştur.

Ölçekte "YZ Kullanımında Etik Farkındalık" ve "YZ'ye Yönelik Risk Algısı ve Endişeler" gibi

iki ayrı faktörün belirginleşmesi, bu çalışmanın en önemli bulgularından biridir. Bu durum, fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojiye sadece teknokrat bir bakış açısıyla yaklaşmadıklarını; aynı zamanda YZ'nin getirebileceği etik ikilemleri (veri gizliliği, algoritmik yanlılık, öğrenci özerkliği vb.) ve potansiyel riskleri (iş güvencesi endişeleri, eleştirel düşünmenin körelmesi vb.) de sorguladıklarını göstermektedir. Bu bulgu, Holmes vd. (2022) tarafından vurgulanan ve YZ'nin eğitimde kullanımında "eleştirel bir iyimserlik" benimsenmesi gerektiğini savunan "YZ etiği" boyutunun önemini ampirik olarak doğrulamaktadır. Öğretmenlerin bu konulardaki farkındalığı, YZ'nin sınıflarda sorumlu ve insan odaklı bir şekilde kullanılmasının ön koşuludur (Selwyn, 2019).

Bu çalışmada geliştirilen ölçek, yalnızca bireysel farkındalık düzeylerini belirlemeye yönelik bir araç olmanın ötesinde, öğretmen eğitimi politikaları açısından da yol gösterici niteliktedir. Ölçekten elde edilen veriler, fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ bilgi, tutum ve etik farkındalık düzeylerinin hangi boyutlarda güçlendirilmesi gerektiğine ilişkin somut kanıtlar sunmaktadır. Bu kapsamda, Milli Eğitim Bakanlığı ve öğretmen yetiştiren kurumlar, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim programlarında yapay zekâ okuryazarlığı, pedagojik entegrasyon ve etik farkındalık temelli modüllere yer verebilir. Benzer biçimde, öğretmen yetiştirme politikalarında TPACK (Mishra & Koehler, 2006) modeli ile YZ farkındalığı bileşenlerinin bütünleştirildiği yapılandırılmış içeriklerin geliştirilmesi, fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji entegrasyon kapasitesini artıracaktır. Nitekim son yıllarda yapılan araştırmalar (Çolak Yazıcı & Erkoç, 2024; Muzaffer & Ünal, 2025; Büyük & Çetingüney, 2025) öğretmenlerin YZ'ye yönelik farkındalıklarının sistematik biçimde desteklenmediği süreçte eğitimde YZ entegrasyonunun sürdürülebilir olamayacağını göstermektedir. Dolayısıyla bu ölçeğin, öğretmen eğitimi politikalarının geliştirilmesinde hem tanılama hem de izleme aracı olarak kullanılması mümkündür.

Öneriler

Araştırmacılara Yönelik Öneriler:

- Gelecekte yapılacak araştırmalarda bu ölçek, farklı branşlardaki öğretmen gruplarına veya öğretmen adaylarına uygulanarak ölçeğin yapı geçerliliği yeniden test edilebilir ve karşılaştırmalı analizler yapılabilir.
- Ölçeğin beş faktörlü yapısı temel alınarak öğretmen farkındalığını etkileyen değişkenler (örneğin mesleki kıdem, teknoloji kullanma sıklığı, hizmet içi eğitim deneyimi vb.) ile ilişkili ileri düzey nicel ve nitel çalışmalar gerçekleştirilebilir.
- Farklı coğrafi bölgelerdeki öğretmenlerle yürütülecek uygulamalar, ölçeğin kültürel ve bağlamsal geçerliliğini değerlendirmeye katkı sağlayacaktır.
- Uzunlamasına çalışmalarla öğretmenlerin YZ farkındalık düzeylerinde zaman içinde yaşanan değişimler izlenebilir ve bu değişimin nedenleri derinlemesine analiz edilebilir.

Eğitimcilere Yönelik Öneriler:

- Öğretmenlerin yalnızca YZ hakkında bilgi sahibi olmaları değil, bu teknolojiyi sınıf içi pedagojik uygulamalarda nasıl kullanacaklarını bilmeleri önemlidir. Bu nedenle hizmet içi eğitim programlarının içerikleri, pedagojik uygulama boyutunu da kapsayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.
- Ölçekten elde edilen sonuçlar, öğretmenlerin güçlü ve gelişime açık yönlerini ortaya koymak için kullanılabilir; öğretmenlere bireysel gelişim planları hazırlanabilir.
- Okul yöneticileri, öğretmenlerin yapay zekâyâ yönelik risk algıları ve etik kaygılarını dikkate alarak bu konularda rehberlik sağlamalı ve destek mekanizmaları oluşturmalıdır.

- Öğrencilerin YZ ile ilişkilendirilen 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için öğretmenlerin YZ'nin eğitimdeki potansiyelini fark etmeleri ve uygulamaya yansıtmaları desteklenmelidir.

Program Geliştiricilere Yönelik Öneriler:

- Millî Eğitim Bakanlığı ve ilgili kurumlar, öğretmen yetiştirme programlarına yapay zekâyâ ilişkin içerikleri sistematik ve disiplinler arası bir yaklaşımla entegre etmelidir.
- YZ farkındalığını kapsayan yapılandırılmış modüller, lisans ve lisansüstü öğretmen eğitim programlarının ayrılmaz bir parçası hâline getirilmelidir.
- Geliştirilen ölçek doğrultusunda öğretmenlerin mevcut farkındalık düzeyleri belirlenip, bu sonuçlar eğitim politikalarının yönlendirilmesinde kullanılabilir.
- Eğitim programları tasarlanırken yalnızca teknik bilgi değil, aynı zamanda etik boyutlar, risk değerlendirmesi ve öğrenciye katkı gibi çok boyutlu farkındalık alanları da göz önünde bulundurulmalıdır.

Ethical approval

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Gazi Üniversitesi Rektörlüğü Etik Komisyonu.

Etik değerlendirme kararının tarihi: 16.04.2025.

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: E-77082166-604.01-1218332

Conflict of Interest

Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

REFERANSLAR

- Aksekili, E., & Kan, A. (2024). Öğretmenlerin Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. 21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum, 13(39), 525-542.
- Bryman, A., & Cramer, D. (2001). *Quantitative data analysis with SPSS release 10 for Windows*. London: Routledge Press.
- Akyürek, M. İ. (2025). Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeğinin Türkçe Uyarlaması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması (Eğitim Paydaşlarına Yönelik). Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 45(2), 649-663. <https://doi.org/10.17152/gefad.1469370>
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research* (2nd ed.). The Guilford Press.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.
- Büyük, U., & Çetingüney, H. (2025). Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına Yönelik Öğretmenlerin Öz Yeterlik İnancı: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 16(1), 1422-1445. <https://doi.org/10.51460/baebd.1602705>
- Büyüköztürk, Ş. (2021). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Byrne, B. M. (2016). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming* (3rd ed.). Routledge.
- Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C. et al. AI literacy in K-12: a systematic literature review. *IJ STEM Ed* 10, 29 (2023). <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020). A multi-perspective study on artificial intelligence in education: Grants, conferences, journals, and patents. *Educational Technology & Society*, 23(4), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100005>
- Chiu, T. K. F. (2021). Digital learning in science education: Challenges and solutions. *Science Education International*, 32(2), 91–98.
- Chiu, T. K. F. (2025). Teacher Education for AI Competency. In *Empowering K-12 Education with AI*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9781003498377>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Çolak Yazıcı, S., & Erkoç, M. (2023). Fen Bilimleri Grubu Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitim Sürecinde Yapay Zekâ Kullanma Durumlarının Analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi(58), 2682-2704. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1316144>
- Çolak Yazıcı, S., & Erkoç, M. (2024). Kimya, Fizik, Biyoloji ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yapay Zekâ Kullanımına Yönelik Görüş ve Tutumlarının Teknoloji Kabul Modeline göre Analizi. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 15(2), 1606-1641. <https://doi.org/10.51460/baebd.1496347>
- Davis, F. (1989) Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13, 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Durukan, A., & Altun, M. S. (2024). Üretken yapay zekânın fen eğitime entegrasyonu: Sistemik bir inceleme. TRB2 International Congress on Educational Sciences – III.
- Eniş Erdoğan, T., & Ekşioğlu, S. (2024). Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlanması.

- Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 22(2), 1196-1211. <https://doi.org/10.37217/tebd.1496716>
- Erdoğan, F., & Cakir, O. (2024). Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Okuryazarlıklarının ve Yapay Zekâya İlişkin Algılarının Belirlenmesi. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 63-95. <https://doi.org/10.55107/turksosbilder.1594635>
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage Publications.
- Guo, S., Latif, E., Zhou, Y., Huang, X., & Zhai, X. (2024). *Using generative AI and multi-agents to provide automatic feedback*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2411.07407>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Buckingham Shum, S., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *UNESCO Publishing*.
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Nemorin, S., & Tuomi, I. (2022). Ethics of artificial intelligence in education: Towards a community of practice. *UNESCO Publishing*.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Işık, E., & Köse, M. (2024). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Artırılmış Gerçeklik, Metaverse, yapay Zekâ ve Eğitimde Uygulamalarıyla İlgili Görüşlerinin İncelenmesi. *Journal of Individual Differences in Education*, 6(2), 149-169. <https://doi.org/10.47156/jide.1587315>
- Kim, S., & Lee, J. (2023). Exploring K-12 teachers' perceptions of artificial intelligence in education: A qualitative study. *Education and Information Technologies*, 28(3), 2561–2584.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). The Guilford Press.
- Knight, J., & Faggella-Luby, M. (2024). *Data rules: Elevating teaching with objective reflection*. ASCD. <https://www.ascd.org/books/data-rules?variant=123026>
- Li, S., Wang, X., & Li, J. (2022). The impact of artificial intelligence on science education: A systematic review. *Journal of Science Education and Technology*, 31(4), 401–418.
- Li, S., Wang, X., & Zhu, Y. (2022). A systematic review of AI-assisted personalized learning in K-12 education. *Education and Information Technologies*, 27(8), 11211–11234.
- Lin, P. Y., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Dai, Y., Guo, Y., & Qin, J. (2023). Modeling K–12 students' artificial intelligence literacy: A cross-sectional survey. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100127. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100127>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–16). ACM. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

- OECD. (2021). *AI and the future of skills, Vol. 1: OECD skills outlook 2021*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5ee40c01-en>
- Pedaste, M., & Sarapuu, T. (2020). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for teachers. *Education Sciences*, 10(10), 281. <https://doi.org/10.3390/educsci10100281>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2016). *A beginner's guide to structural equation modeling* (4th ed.). Routledge.
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate statistics* (7th ed.). Pearson.
- Talan, T., Kalinkara, Y., & Alabay, A. (2023). A scale for teachers' artificial intelligence awareness: A validity and reliability study. *Journal of Computer and Education Research*, 11(21), 164–188.
- Talan, T., Kalinkara, Y., & Batdı, V. (2023). Teachers' awareness, opinions, and ethics regarding artificial intelligence in education. *Technology, Knowledge and Learning*, 28, 285–305. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09579-5>
- Tenberga, I., & Daniela, L. (2024). Artificial Intelligence Literacy Competencies for Teachers Through Self-Assessment Tools. *Sustainability*, 16(23), 10386. <https://doi.org/10.3390/su162310386>
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications*. Washington DC: American Psychological Association.
- Tripathi T, Sharma SR, Singh V, Bhargava P and Raj C (2025) Teaching and learning with AI: a qualitative study on K-12 teachers' use and engagement with artificial intelligence. *Front. Educ.* <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1651217>
- Tuomi, I. (2021). Teacher Competence in the Age of Artificial Intelligence. *European Journal of Education*, 56(3), 398–412.
- UNESCO. (2022). *K-12 AI curricula: A mapping of government-endorsed AI curricula*. UNESCO Publishing.
- World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023*. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>
- Yılmaz, A. (2024). Strengths And Weaknesses Of Teachers' Use Of Artificial Intelligence, Transhumanism And Creativity Applications In Science Education. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 15(55), 17–36. <https://doi.org/10.35826/ijoes.4448>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Artificial intelligence (AI), a core driver of global technological transformation, encompasses systems capable of mimicking human cognitive abilities such as learning, problem-solving, and decision-making (Russell & Norvig, 2021). Its rapid advancement has reshaped sectors including healthcare, transportation, finance, and manufacturing, elevating AI to a strategic asset for economic growth, social development, and national security (Brynjolfsson & McAfee, 2014; WEF, 2023). In education, AI offers personalized learning, learning analytics, intelligent tutoring, and immersive technologies like VR/AR, creating opportunities for enhancing 21st-century skills while raising ethical and pedagogical concerns (OECD, 2021; UNESCO, 2022; Holmes et al., 2022). Science education, with its emphasis on inquiry, critical thinking, and data analysis, is particularly well-suited for AI integration, which can enable virtual laboratories, complex data analysis, and adaptive feedback systems (Li et al., 2022; Lin et al., 2023). However, the effectiveness of such integration depends on teachers' awareness, competencies, and ethical understanding of AI, yet there is a notable lack of measurement tools specifically designed for science teachers' AI awareness. This study aims to develop a valid and reliable scale to assess such awareness, thereby informing professional development, guiding AI integration strategies, and contributing to educational policy.

Method: This study aimed to develop a valid and reliable measurement instrument, the "Artificial Intelligence Awareness Scale for Science Teachers," to assess science teachers' AI awareness levels. Data were collected via convenience sampling from science teachers working across 61 provinces in Turkey during the 2024–2025 academic year, comprising 301 participants for Exploratory Factor Analysis (EFA) and 551 participants for Confirmatory Factor Analysis (CFA). The initial item pool consisted of 72 statements derived from an extensive literature review, which was refined to 50 items through expert validation to ensure content validity. The scale was structured around five conceptual dimensions: knowledge and pedagogical application, ethics, risk perception and concerns, contribution to student skills, and attitudes and acceptance. Items were measured on a five-point Likert scale, including both positively and negatively worded statements, with the latter reverse-coded in analyses. Data collection was conducted using an online survey platform. Construct validity was assessed through EFA and CFA using IBM SPSS 27 and AMOS software, respectively, applied sequentially to the two samples. The rigorous methodological approach ensured the development of a psychometrically sound instrument capable of reliably capturing the multifaceted nature of science teachers' AI awareness, providing a foundation for future research, professional development, and educational policy planning.

Findings: The analysis results of the "Artificial Intelligence Awareness Scale for Science Teachers" demonstrated that the scale possesses a valid and reliable structure. In the first stage, data obtained from 301 participants were subjected to Exploratory Factor Analysis (EFA), revealing a five-factor structure corresponding to the conceptual dimensions identified during the development phase: knowledge and pedagogical application, ethics, risk perception and concerns, contribution to student skills, and attitude and acceptance. The total explained variance was 68.4%, indicating a strong representation of the construct. In the second stage, Confirmatory Factor Analysis (CFA) was performed with data from 551 participants, confirming the five-factor model with satisfactory fit indices ($\chi^2/df = 4.212$, CFI = 0.911, TLI = 0.902, RMSEA = 0.076). Reliability analyses showed high internal consistency, with Cronbach's alpha coefficients ranging from 0.82 to 0.91 across sub-dimensions and 0.94 for the overall scale. Descriptive statistics highlighted balanced participation across gender, school type, and teaching experience categories. Overall, the findings confirm that the developed scale is a psychometrically robust instrument for assessing the artificial intelligence awareness levels of science teachers in Turkey.

Discussion: The study developed a novel and comprehensive scale that measures science teachers' artificial intelligence awareness in a multidimensional manner, reflecting the growing significance of AI in education. This instrument addresses a critical gap in the literature by encompassing not only theoretical knowledge but also pedagogical application skills, ethical awareness, risk perception, contributions to student competencies, and affective acceptance. Particularly aligned with the nature of science education, the scale emphasizes teachers' capacity to integrate technology with pedagogical objectives, thereby enhancing its practical value for professional development and educational leadership. Furthermore, by demonstrating that attitudes and acceptance toward AI involve a complex, multifaceted process beyond mere perceptions of usability, the scale makes a significant theoretical and applied contribution to the field of educational technology.

Conclusion: Within the scope of this study, the "Artificial Intelligence Awareness Scale for Science Teachers" was successfully developed to validly and reliably measure the multidimensional awareness levels of science teachers regarding artificial intelligence (AI). Exploratory and confirmatory factor analyses confirmed that the scale consists of 29 items organized into five factors. The five-factor structure explained 67.474% of the total variance, and the overall internal consistency of the scale was high, with a Cronbach's alpha of .867. Fit indices from the confirmatory factor analysis (CFI = .911; RMSEA = .076; $\chi^2/df = 4.212$) indicated an acceptable and good model-data fit. The final scale encompasses five subdimensions: "AI Knowledge and Pedagogical Application Awareness," "Ethical Awareness in AI Use," "Risk Perception and Concerns Regarding AI," "Contribution of AI to Student Skills," and "Attitudes and Acceptance Toward AI." These findings demonstrate that the developed instrument comprehensively and effectively assesses science teachers' AI awareness not only at a superficial acceptance level but also through pedagogical, ethical, and critical dimensions. Notably, the emergence of two distinct factors—"Ethical Awareness in AI Use" and "Risk Perception and Concerns Regarding AI"—constitutes one of the study's most significant findings, indicating that science teachers approach AI with more than a technocratic perspective. They critically engage with ethical dilemmas (such as data privacy, algorithmic bias, and student autonomy) and potential risks (including job security concerns and erosion of critical thinking). This empirical evidence supports Holmes et al.'s (2022) call for adopting a "critical optimism" toward AI ethics in education and underscores the necessity of teacher awareness for the responsible and human-centered integration of AI in classrooms (Selwyn, 2019).

Recommendation: Recommendations for researchers include applying the developed scale to diverse teacher populations and candidates across different branches to further validate its structure and conduct comparative analyses. Advanced quantitative and qualitative studies can explore variables influencing AI awareness, such as professional experience and frequency of technology use. Cross-regional applications would enhance the scale's cultural and contextual validity, while longitudinal research could track changes in teachers' AI awareness over time. For educators, it is essential not only to possess AI knowledge but also to effectively integrate it into pedagogical practices; thus, in-service training programs should be revised accordingly. Results from the scale can inform individualized professional development plans, and school administrators should address teachers' ethical concerns and risk perceptions by providing appropriate guidance and support. Additionally, fostering teachers' recognition of AI's potential to develop students' 21st-century skills is crucial. Program developers and policymakers are encouraged to systematically integrate interdisciplinary AI content into teacher education curricula, ensuring structured modules on AI awareness become core components of undergraduate and graduate programs. Education policies should be informed by teachers' assessed awareness levels, and program designs must encompass not only technical knowledge but also ethical considerations, risk assessment, and the multidimensional impacts of AI on students.

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yapay Zekâ Okuryazarlık ve Yapay Zekâ Kaygı Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi

Uğur DEMİR^{1*}  Celalettin ÇELEBİ² 

¹ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi

Geliş Tarihi: 11.09.2025

Kabul Tarihi: 31.10.2025

Yayın Tarihi: 30.11. 2025

Anahtar Kelimeler:

Yapay Zekâ Okuryazarlığı,
Yapay Zekâ Kaygısı,
Yapay Zekâ.

ÖZET

Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin yapay zekâ kaygısı, yaş, cinsiyet, sınıf düzeyi, internet kullanım alışkanlıkları, internet kullanımına ayrılan süre ve bilgisayar sahipliği durumu gibi çeşitli değişkenler ile ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma nicel araştırma desenlerinden ilişkisel tarama modeline göre gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örneklemini basit seçkisiz örnekleme yöntemiyle seçilen 2023-2024 güz döneminde çeşitli üniversitelerde öğrenim gören 266 sınıf öğretmeni adayından oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Çelebi ve diğerleri (2023b) tarafından Türkçeye uyarlanmış olan “Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği (YZOÖ)” ile Akkaya ve diğerleri (2021) tarafından Türkçeye uyarlanmış olan “Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği (YZKÖ)” kullanılmıştır. Yapılan Cronbach alfa güvenirlik analizinde Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği ($\alpha=0,83$) ile Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği’nin ($\alpha=0,91$) yüksek derecede güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Veriler çevrimiçi ortam aracılığıyla toplanmıştır. Toplanan verilerin normal dağılım özelliği gösterip göstermediğine çarpıklık ve basıklık katsayılarına göre karar verilmiştir. Normal dağılım özelliği gösteren veriler t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile analiz edilmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin düşük, yapay zekâ kaygılarının ise ortalama olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının %75’inin düşük YZ okuryazarlık düzeyine, %47,7’sinin düşük YZ kaygı düzeyine sahip olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin arttıkça yapay zekâ kaygı düzeylerinin düştüğü görülmüştür. Ancak bu ilişkinin zayıf ve anlamlı düzeyde olmadığı sonucu elde edilmiştir. İnterneti haber takibi ve eğitim, ders amacıyla kullanma alışkanlığına sahip olan öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin anlamlı derece daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kadın öğretmen adaylarının yapay zekâ kaygı düzeylerinin erkek öğretmen adaylara göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yaş, sınıf düzeyi, internet kullanım sıklığı ve bilgisayar sahipliği gibi değişkenlerin yapay zekâ okuryazarlığı ve kaygı düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Yapay zekâ okuryazarlığı literatüre yeni giren ve eğitim bağlamında az çalışılmış bir konudur. Önümüzdeki yıllarda bu konudaki



çalışmaların artacağı ve yapay zekâ okuryazarlığı ile ilişkili değişkenlerin daha derinlemesine inceleme konusu olacağı beklenmektedir.

An Investigation Of Pre-Service Primary School Teachers' Artificial Intelligence Literacy And Artificial Intelligence Anxiety Levels In Terms Of Various Variables

Article Info

Article History

Received: 11.09.2025

Accepted: 31.10.2025

Published: 30.11. 2025

Keywords:

Artificial Intelligence
Literacy,
Artificial Intelligence
Anxiety,
Artificial Intelligence.

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the artificial intelligence (AI) literacy levels of pre-service primary school teachers and to investigate their relationship with factors such as AI anxiety, age, gender, grade level, internet usage habits, time allocated to internet use, and computer ownership. The study was designed according to the relational survey model, a quantitative research design. The sample consisted of 266 pre-service teachers studying at various universities in the 2023–2024 fall semester, selected through simple random sampling. Data were collected online using the “Artificial Intelligence Literacy Scale (AILS)” (Çelebi et al., 2023b) and the “Artificial Intelligence Anxiety Scale (AIAS)” (Akkaya et al., 2021). Both scales showed high reliability (AILS: $\alpha=0.83$; AIAS: $\alpha=0.91$). Skewness and kurtosis coefficients indicated normal distribution, and data were analyzed using t-test and ANOVA. Findings revealed that pre-service teachers had low AI literacy levels, while their AI anxiety was moderate. About 75% had below-average AI literacy, and 47.7% had below-average AI anxiety. Although AI literacy and AI anxiety showed a negative relationship, it was weak and not significant. Teachers using the internet for news monitoring and educational purposes displayed significantly higher AI literacy. Female participants reported significantly higher AI anxiety than males. Furthermore, variables such as age, grade level, internet use time, and computer ownership were found to show no significant difference regarding AI literacy and anxiety levels. The study highlights the limited level of AI literacy among pre-service teachers and suggests that research in this emerging field should be expanded. Future studies are expected to examine AI literacy in greater depth, focusing on various factors that may influence its development.

To cite this article: Demir, U., & Çelebi, C. (2025). Sınıf öğretmeni adaylarının yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (Özel Sayı), 142-166. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.141>

***Sorumlu Yazar:** Uğur Demir, ugurdemirogr@gmail.com

GİRİŞ

21. yy'da Yapay zekâ (YZ) teknolojilerindeki gelişmeler bireylerin günlük ve profesyonel yaşamlarında eşi benzeri görülmemiş değişimlere yol açmıştır. YZ'nin günlük yaşama daha fazla entegre edilmesi ile birlikte insanların çevreleri ile etkileşimleri yeniden şekillenmektedir (Ayanwale vd., 2024). Bu durumun önümüzdeki yıllarda da devam edeceği ve YZ'nin insan yaşamının hemen hemen her alanını kuşatacağı beklenmektedir. Dolayısıyla bireylerin hem günlük hem de profesyonel yaşamlarında başarılı olabilmesi için yeni çağda YZ'yi kullanabilecek beceriler ile donatılmaları önemli bir mesele haline gelmektedir (Çelebi vd., 2023a).

YZ'nin eğitim alanına yansması diğer alanlara kıyasla daha yeni olsa da hızla gelişen bir ivmeye sahip olduğu söylenebilir (Alan ve Güven, 2022). YZ'nin eğitimde kullanılmasının çeşitli avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. YZ'nin eğitimde kullanılması, öğrencilere kişiselleştirilmiş öğrenme imkânı sunma, sanal ortamda öğrenme desteği sağlama, öğretmenlerin eğitim planlamasında iş yükünü azaltma, öğrenci performanslarına yönelik otomatik dönüt sağlama gibi avantajlar sunmaktadır (Arslan, 2020; Asokan, 2022; Owoc vd., 2021; Qin ve Wang, 2022). Ayrıca, YZ, ölçme ve değerlendirme araçlarında yeni boyutlar kazandırarak, eğitim yönetiminde karar verme süreçlerinde yardımcı olabilir. YZ'nin sunduğu bu avantajlar, eğitimde verimliliği artırma potansiyeline sahiptir (Arslan, 2020; Qin ve Wang, 2022). Bununla birlikte, YZ'nin eğitimde kullanımının bazı dezavantajları da vardır. Öğrencilerin yaratıcı çalışmalarının değerlendirilmesi, sınıf disiplininin sağlanması ve sistemin çökme ya da saldırıya uğrama ihtimali gibi endişeler öne çıkmaktadır. Ayrıca, öğrencilerde motivasyon eksikliği, öğrenci-öğretmen iletişimde ve etkileşimde azalma gibi sorunlar ortaya çıkabilir. Öğretmenler açısından ise YZ, mesleki yeterliliklerin yükselmesine neden olabilir ve hatta öğretmenlerin yerini alabilecek bir tehdit olarak görülebilir (Çetin ve Aktaş, 2021).

Geleceğin öğretmenlerinin YZ'nin sunduğu avantajlardan faydalanabilmeleri ve dezavantajlarından kaçınabilmeleri için bu araçların nasıl çalıştığını, olanaklarını ve sınırlılıklarını kavramaları gerekir. Ayrıca, YZ destekli içerikleri eleştirel bir bakışla değerlendirerek akademik dürüstlüğü korumaları büyük önem taşır (Eriçok vd., 2024). YZ okuryazarlığı kavramı bu ihtiyaçlara karşılık gelecek şekilde YZ teknolojilerini eleştirebilme ve YZ kavramlarını anlama yeteneklerini içerir. Aynı zamanda, bu yetenekler günlük yaşamda ve iş dünyasında etik biçimde ve etkili bir şekilde YZ'yi kullanabilmelerine olanak sağlar (Çelebi vd., 2023a).

Günümüzde sürekli gelişen teknoloji ile beraber gelecekteki rolü bilinmeyen ve kontrolden çıkma ihtimali gözetilen YZ'ye yönelik kaygının görülmesi de beklenen bir durumdur (Takıl vd., 2022). YZ kaygısı, yalnızca teknolojiye yönelik genel bir endişe hali değil, aynı zamanda çok boyutlu bir yapıdır. Akkaya ve diğerleri (2021) bu yapıyı; YZ'yi öğrenme, YZ nedeniyle iş değiştirme (işini kaybetme), sosyoteknik körlük (teknolojinin kontrolünden çıkma) ve YZ yapılandırması (YZ'nin insansı yapısından ürkme) gibi alt boyutlarla kavramsallaştırmıştır. Hopcan ve diğerleri (2023) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmalarda, adayların öğrenme konusunda kaygılarının olmadığını ancak YZ'nin sosyal yaşam üzerindeki etkilerinden ve gelecekte işlerini kaybetmekten kaygı duyduklarını ifade etmişlerdir. Bu kaygıların, özellikle cinsiyet değişkeni açısından uluslararası literatürde de tutarlı bir şekilde gözlemlendiği görülmektedir. Örneğin, Zhang ve diğerleri (2023) tarafından yapılan bir çalışma, kadın öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik daha fazla kaygı sergilediğini tespit etmiştir. Bu durum, YZ kaygısının sadece teknolojik yetkinlikle değil, aynı zamanda sosyokültürel ve demografik faktörlerle de yakından ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Çetiner ve Çetinkaya'ya (2024) göre ise YZ kaygısı bireylerin YZ uygulamalarının gelişimi doğrultusunda bilgi eksikliği nedeniyle bilgisayarların ve teknolojik ürünlerin tamamının iş yaşamında insanların yerini alacağı ve işsiz kalacakları doğrultusunda yaşamış oldukları panik ve sinirlilik halidir. Bu nedenle, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin artırılması yalnızca YZ'nin sunduğu olanaklardan bilinçli şekilde yararlanabilmelerini

değil, aynı zamanda YZ'ye yönelik kaygılarını yönetebilmelerini ve teknolojiyi daha dengeli, sağlıklı ve eğitsel açıdan verimli bir şekilde sınıf ortamına entegre edebilmelerini de mümkün kılmaktadır.

Alanyazında öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığını ölçmek amacıyla çeşitli ölçeklerden yararlanıldığı görülmektedir. Türkiye'de yapılan çalışmalarda sıklıkla Wang ve diğerleri (2023) tarafından geliştirilen ve Çelebi ve diğerleri (2023b) ile Polatgil ve Güler (2023) tarafından Türkçeye uyarlanan "Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği" tercih edilmektedir. Bununla birlikte, literatürdeki ölçme araçları bununla sınırlı değildir. Örneğin, Laupichler ve diğerleri (2023) tarafından geliştirilen ve 'teknik anlama', 'eleştirel değerlendirme' ve 'pratik uygulama' boyutlarını ölçen "Scale for the assessment of non-experts' AI literacy (SNAIL)" ölçeği de Karaoğlu Yılmaz ve Yılmaz (2023) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Çalışmalar incelendiğinde öğretmen adaylarının yapay zeka okuryazarlık düzeylerine dair bulguların çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Erdoğan ve Çakır (2024), sosyal bilgiler öğretmeni adaylarının yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin genel olarak "orta" seviyede olduğunu; Banaz ve Demirel (2024), Türkçe öğretmeni adaylarının düzeylerinin "yüksek" seviyeye yakın olduğunu; Mart ve Kaya (2024), okul öncesi öğretmeni adaylarının düzeylerinin "düşük" olduğunu; Kaman (2025) ise sınıf öğretmeni adaylarının yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin ortalamasının üzerinde bulunduğunu ortaya koymuştur. Öğretmen adaylarının YZ kaygı düzeylerine ilişkin Yeniçeri ve Kenan'ın (2025) yaptığı çalışmada, erkek adayların YZ'ye daha olumlu yaklaştığı, kadın adayların ise daha fazla kaygı duyduğu; YZ deneyimi olanların daha olumlu tutum sergileyip daha az kaygı yaşadığı, ancak öğretmenlik alanı ve sınıf düzeyinin anlamlı bir fark yaratmadığı belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeyleri, yalnızca ulusal değil, aynı zamanda küresel eğitim politikalarının da merkezinde yer alan bir konudur. 2020-2025 yılları arasında yayınlanan 79 çalışmayı kapsayan küresel bir meta-analiz, öğretmen yetiştirme programlarına teknolojik becerilerin, etik değerlendirmelerin ve pedagojik stratejilerin entegre edilmesinin artan önemini doğrulamaktadır (Tunjera ve Chigona, 2025). Bu küresel ilgiye rağmen, uluslararası çalışmalar öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik hem yetkinlik hem de algı açısından ortak zorluklar yaşadığını göstermektedir. Örneğin, Hur (2025) tarafından yapılan bir çalışma, hedefe yönelik YZ okuryazarlığı eğitimlerinin adayların farkındalığını ve özgüvenini artırmada etkili olduğunu, ancak eğitimden sonra bile "öğretmenlerin yerini YZ'nin alacağı" korkusu ve üretken YZ'nin "öğrencilerin eleştirel öğrenme becerilerine olumsuz etki edeceği" gibi köklü endişelerin devam ettiğini ortaya koymuştur. Bu durum, konunun sadece teknik bir beceri kazandırmanın ötesinde, öğretmen adaylarının kaygılarını ve pedagojik endişelerini de ele almayı gerektiren çok katmanlı bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Gelecek nesillerin yetişmesinde önemli bir yere sahip olan sınıf öğretmenlerinin YZ okuryazarı bireyleri olması oldukça önemlidir. Bu sebeple sınıf öğretmeni adaylarının mevcut YZ okuryazarlık ve kaygı düzeylerinin bilinmesi ve aday öğretmen yetiştirme sürecinde ne gibi düzenlemelere ihtiyaç duyulduğunun belirlenmesi amacıyla bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlık ve kaygı düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır;

1. Sınıf öğretmeni adaylarının yapay zekâ okuryazarlık düzeyleri nasıldır?
2. Sınıf öğretmeni adaylarının yapay zekâ kaygı düzeyleri nasıldır?
3. Sınıf öğretmeni adaylarının yapay zekâ okuryazarlık düzeyleri ile yapay zekâ kaygı düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
4. Sınıf öğretmeni adaylarının yapay zekâ kaygı düzeyleri cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, kişisel bilgisayar sahipliği, internet kullanım sıklığı ve internet kullanım amacı değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?

5. Sınıf öğretmeni adaylarının yapay zekâ okuryazarlık düzeyleri cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, kişisel bilgisayar sahipliği, internet kullanım sıklığı ve internet kullanım amacı değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
6. Sınıf öğretmeni adaylarının yapay zekâ okuryazarlığı alt boyutları ile yapay zekâ kaygı alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evreni ve örnekleme, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

Araştırmanın Modeli

Sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama deseni uygulanmıştır. Tarama çalışması bir araştırma evreninin eğilim, tutum ya da görüşlerini bir örnekleme çalışarak nicel ya da sayısal olarak tanımlamaya imkân sağlar (Creswell, 2017). İlişkisel tarama deseni ise iki veya daha çok sayıdaki değişkenin arasındaki değişim varlığı ile derecesini belirleme gayesiyle kullanılmaktadır (Bekman, 2022). Bu çalışmada elde edilecek olan sonuçlar, örneklemden evrene genelleme yapmak amacıyla.

Araştırmanın Evreni ve Örnekleme

Araştırmanın evrenini, Konya ‘Daki eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği lisans programlarında öğrenim gören sınıf öğretmeni adayları oluşturmaktadır. Konya’da Necmettin Erbakan Üniversitesi ve Selçuk Üniversitesi’nde sınıf öğretmenliği lisans bölümü bulunmaktadır. Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde 110 erkek, 366 kadın olmak üzere toplam 476 aktif sınıf öğretmenliği lisans öğrencisi bulunmaktadır. Selçuk Üniversitesi’nde ise 30 erkek ve 107 kadın olmak üzere toplam 137 aktif sınıf öğretmenliği lisans öğrencisi yer almaktadır. Konya ilinde sınıf öğretmenliği lisans bölümünde öğrenim görmekte olan aktif öğrenci sayısı 140 erkek ve 473 kadın olmak üzere toplam 613’tür (YÖK, 2023).

Araştırmanın örnekleme yöntemi basit rastgele örnekleme yöntemidir. Basit rastgele örnekleme yönteminde bir popülasyonun üyeleri birbirinden bağımsız ve değiştirilmeden seçilir (Fowler, 2009). Bu çalışmada, her bir lisans düzeyinde öğrenim gören katılımcı sınıf öğretmeni adaylarının, Konya ilindeki sınıf öğretmeni adaylarını eşit oranda temsil ettiği varsayılmaktadır.

Araştırmanın minimum örneklem büyüklüğünü belirlemek için G*Power 3.1. programı ile güç analizi yapılmıştır (Faul vd., 2007). Çalışmalardan önce yapılan güç analizi, istenilen gücü elde etmek için gerekli örneklem büyüklüğünü tahmin etmek için yapılar (Kahraman Kılbaş ve Cevahir, 2023). Cohen t-testi için orta düzeyde etki büyüklüğünü 0,5, varyans analizi için orta düzeyde etki büyüklüğünü 0,25 belirlemiştir. Ayrıca araştırmacının elinde istatistiksel güç seviyesinin ne olması ile ilgili bir dayanağı yoksa güç seviyesinin en az 0.80 olması gerektiğini ifade etmiştir (Şevgin ve Çetin, 2017). Buna göre bağımsız gruplar t-testi için etki büyüklüğü orta düzeyde ($d=0.5$), güç 0,8 seviyesinde; varyans analizi için ise etki büyüklüğü orta düzeyde ($f=0.25$), güç 0,8 seviyesinde olarak hesaplanmıştır. Her analiz için güven düzeyi %95 olarak belirlenmiştir. Konya ilinde eğitim görmekte olan kadın sınıf öğretmeni adaylarının erkek adaylara oranı 3,378’dir. Varyans analizinde sınıf düzeyi dört, yaş aralığı ve internet kullanımına ayrılan süre üçer gruptan oluşmaktadır. Dolayısıyla güç analizine göre ulaşılması gereken minimum örneklem sayısı tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1*Örneklem Sayısını Belirlemek için Yapılan Güç Analizi Sonuçları*

Değişken	Grup Sayısı	Etki Büyüklüğü	Güç	N2/N1	Kritik değer	Grup	Örneklem Büyüklüğü
Cinsiyet	2	d=0.5	0.8	3.378	t= 1.968	Kadın	140
						Erkek	42
						Toplam	182
Sınıf Düzeyi	4	f=0.25	0.8		F= 2.637	Toplam	180
Yaş Aralığı	3	f=0.25	0.8		F= 3.032	Toplam	159
İnternet Kullanımına Ayrılan Süre	3	f=0.25	0.8		F= 3.032	Toplam	159

Güç analizi sonuçlarına göre ulaşılması gereken örneklem sayısı t testi için en az 42 erkek 140 kadın öğrenci olmak üzere 182’dir. Üç gruplu varyans analizi için 159, dört gruplu varyans analizi için ise 180 katılımcıya ulaşmak gerekmektedir. Buna göre çalışmanın örneklemini en az 42 erkek ve 140 kadın katılımcı olmak üzere 182 kişi olarak analiz edilmiştir.

Tablo 2*Katılımcıların Yaş, Cinsiyet ve Sınıf Düzeyine Göre Dağılımı*

Değişken	Düzy	f	%
Yaş	18-20 yaş	133	50,0
	21-23 yaş	127	47,7
	24+ yaş	6	2,3
	Toplam	266	100
Cinsiyet	Kadın	197	74,1
	Erkek	69	25,9
	Toplam	266	100
Sınıf Düzeyi	1. Sınıf	86	32,3
	2. Sınıf	59	22,2
	3. Sınıf	89	33,5
	4. Sınıf	32	12,0
	Toplam	266	100

Sınıf öğretmeni adaylarının yaş, cinsiyet ve sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 2’de verilmiştir. Adaylar 69 erkek ve 197 kadından oluşmak üzere toplamda 266 kişidir. Hem cinsiyetlere hem de toplam katılımcı sayısına göre araştırmada yeterli örneklem sayısına ulaşıldığı söylenebilir.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama araçları olarak Demografik bilgiler formu, Yapay Zekâ (YZ) Okuryazarlık Ölçeği ile Yapay Zekâ Kaygı (YZK) Ölçeği kullanılmıştır. Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının her iki ölçekten aldıkları puanları farklı kategorilere ayırmak için kesme noktası (cut point) yönteminden faydalanılmıştır. Kesme noktası sürekli bir değişkeni kategorik bir değişkene dönüştürmek için kullanılır. Medyan değerini kesme noktası olarak almak yapay kategorizasyon oluşturmada en çok kullanılan yöntemdir. Medyanın üstündeki katılımcılar “üst” grubu, altındaki katılımcılar ise “alt” grubu temsil etmektedir (DeCoster vd., 2011). Ölçekler ile ilgili bilgiler alt başlıklarda verilmiştir.

Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği

Wang ve diğerleri (2023) tarafından geliştirilen “AI Literacy Scale” adlı ölçek yedili likert tipinde ve 12 maddelik yapıdadır. Yapılan paralel analiz sonucu ölçek dört faktörlü olarak belirlenmiştir.

Ölçeğin faktörleri; farkındalık, kullanım, değerlendirme ve etik olarak açıklanmıştır. Wang ve diğerlerinin güvenilirlik analizinde faktörlerin Cronbach alfa değerleri sırasıyla 0,73, 0,75, 0,78, 0,73 olarak çıkmıştır. Ölçeğin dört faktörünün 0,70 üzerinde güvenilirlik sergilemesine rağmen ölçme aracı bütün olarak 0,80'in üzerinde puan almıştır. Çelebi ve diğerleri (2023b) ölçeğin kullanım izni sırasında ölçeğin kesme noktasının medyana göre 68 puan olarak belirlendiğini ifade etmişlerdir.

YZ Okuryazarlık ölçeği Çelebi ve diğerleri (2023b) tarafından Türkçe diline “Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği” adıyla uyarlanmıştır. Uyarlanan ölçeğin geçerliliğini test etmek amacıyla doğrulayıcı faktör analizinde; χ^2/df için 1.82, RMSEA için 0.04, RMR için 0.03, NFI için 0.95, CFI için 0.98, GFI için 0.96 ve AGFI için 0.94 değerlerine ulaşılmıştır. Ölçeğin güvenilirliğinin test edilmesi aşamasında yapılan iç tutarlılık katsayısının hesaplanmasında ölçeğin alt boyutları için sırasıyla 0.72, 0.74, 0.76, 0.72 değerlerine ölçeğin tümü için ise 0,85 değerine ulaşılmıştır. Buna göre ölçeğin Türk dilinde geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yapay Zekâ Kaygı (YZK) Ölçeği

Akkaya ve diğerleri (2021) tarafından Türkçeye uyarlanan YZK ölçeği; kişilerin gelişen YZ'ye karşı kaygı düzeylerini ölçmek amacıyla tasarlanmıştır. Ölçek, öğrenme, iş değiştirme, sosyoteknik körlük, YZ yapılandırması alt boyutlarından oluşmaktadır. Ölçeğin yapı geçerliliğinin belirlenmesi aşamasında keşfedici faktör analizi ile doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. KMO 0.892 ve Barlett testi χ^2 değeri ise 2847.749 ($p=.000$) olarak bulunmuştur. Uyum iyiliği değerleri ($\Delta\chi^2 = 260.120$, $sd= 99$, $\chi^2/sd=2.627$, NFI=.923, CFI=.950, RFI=.906, IFI=.951, TLI=.940, RMSEA= .078, $p=.000$) kabul edilebilir aralıklarda bulunmuştur. Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için yapılan toplam iç tutarlılık katsayısının $\alpha=.937$, Öğrenme boyutunun $\alpha=.948$, İş Değiştirme boyutunun $\alpha=.895$, Sosyoteknik Körlük boyutunun $\alpha=.875$ ve YZ Yapılandırması boyutunun ise $\alpha=.950$ olduğu ve ölçeğin iç tutarlılığa sahip olduğu bulunmuştur. Bu değerlere göre ölçek geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Orijinalinde 21 madde olan ölçek Türkçeye uyarlama aşamasında 16 maddeye düşürülmüştür. Akkaya ve diğerleri (2021) ölçeğin kesme noktasının 48 puan olduğunu ifade etmişlerdir.

Verilerin Toplanması

Verilerin toplanması aşamasında çevrim içi ortamdan Google Forms aracılığıyla Konya ilindeki üniversitelerin eğitim fakültelerinde eğitim görmekte olan sınıf öğretmeni adaylarına ulaşılmıştır. Bu aşamada sınıf öğretmeni adaylarından cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, internet kullanma sıklığı, bilgisayar sahipliği durumu ve internet kullanma amaçlarını içeren bilgi formu, YZ Okuryazarlık Ölçeği ve YZ Kaygı Ölçeği ile veriler toplanmıştır. Toplamda 266 sınıf öğretmeni adayından veri elde edilmiştir.

Verilerin Analizi

Bu çalışmanın ana problemi sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesidir. Bu değişkenler; biri ölçek ile toplanan YZ kaygısı değişkeni, diğer yedisi ise demografik değişkenler ile internet kullanım alışkanlığı değişkenleri şeklindedir.

Sınıf öğretmenlerinin YZ okuryazarlık düzeyleri ve YZ kaygı düzeyleri betimsel analiz yöntemleriyle incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar benzer ölçeklerin daha önceki kullanımında ulaşılan sonuçlar ile karşılaştırılarak sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlığı ve YZ kaygısı düzeyi hakkında çıkarımlarda bulunulmuştur.

Tablo 3

YZ Okuryazarlık ve YZK Ölçeklerinin Normal Dağılımına İlişkin Değerler

YZK Ölçeği	YZ Okuryazarlık Ölçeği

N	266	266
Ortalama	47,77	61,62
Medyan	49,00	63,00
Mod	54	66
Çarpıklık	-,455	-,637
Basıklık	,327	,575

Köklü ve diğerlerine (2020) göre verilerin normallik dağılım yeterliliği için çarpıklık ve basıklık katsayısının ± 1 aralığında olması ile ortalama, ortanca ve mod değerlerinin yakın aralıkta olması gerekmektedir. Buna göre YZ Okuryazarlık ve YZK ölçeğinden elde edilen verilerin değerleri tablo 3'te verilmektedir. YZ Okuryazarlığı ölçeğinden elde edilen verilerin çarpıklık katsayısı $-,637$, basıklık katsayısı $,575$ 'tir. YZK ölçeğinden elde edilen verilerin çarpıklık katsayısı $-,455$ iken basıklık katsayısı ise $,327$ 'dir. Her iki ölçek için de ± 1 geçerliliği sağlanmaktadır. Aynı zamanda iki ölçekten elde edilen çarpıklık değerlerinin negatif olması verilerin sağa çarpık olduğunu göstermektedir. YZK ölçeğinde ortalama 47,7, medyan 49 değerleri ile birbirine oldukça yakınken mod değeri 54'tür. YZ Okuryazarlığında ise ortalama 61,6 medyan 63 şeklinde birbirine yakınken mod değeri 66'dır. Her iki değişken için ortalama ve medyan değerleri birbirine yakınken mod değerinin daha yüksek olması verilerin negatif çarpık dağılımdan kaynaklanmaktadır. Sonuç olarak tüm değerler bir arada okunduğunda verilerin normal dağılım özelliği gösterdiği söylenebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlık düzeyi ve YZ kaygı düzeyi ile cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, kişisel bilgisayar sahipliği, internet kullanım sıklığı ve internet kullanım amacı değişkenleri için bağımsız gruplar *t*-testi yapılmıştır. Bağımsız gruplar *t*-testi, iki bağımsız örneklemden elde edilen ortalama arasındaki farkın manidarlığını test etmek üzere kullanılan parametrik bir testtir. Testin ön koşulu olarak grup büyüklüğünün 30'dan fazla olması ve verilerin normal dağılım özelliği göstermesi gerekmektedir (Köklü vd., 2020). Araştırmada kullanılan verilerin bu iki şartı yerine getirdiği görülmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlık ve YZ kaygı düzeylerinin; sınıf düzeyi, yaş aralığı ve internet kullanma süresi değişkenlerine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizinin ön koşulu olarak verilerin eşit aralıklı ölçek ile toplanması, normal dağılım özelliği göstermesi, varyansların homojen dağılması ve bağımsız değişkenlerin kategorik olması gerekmektedir (Köklü vd., 2020). Varyansların homojen dağılımının test edilmesi için her bir bağımsız değişken dahil edilerek IBM SPSS 26 (2019) paket programı ile Levene testi yapılmıştır. YZK düzeyi için internet kullanım süresi bağımsız değişkeninin varyanslarının heterojen dağılım ($p=0.46$) özelliği gösterdiği görülmüştür. Bu değişken için ANOVA Welch testinin anlamlılık katsayısı dikkate alınmıştır.

ANOVA testinin sonucuna göre anlamlı çıkan değişkenlerin alt boyutları için R.A. Fisher tarafından geliştirilen en küçük manidarlık fark testi (LSD) kullanılmıştır. Bu test bir değişkenin tüm düzeylerinde n 'in eşit olmadığı durumlarda düzeyler arasındaki anlamlılık ilişkisini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmaktadır (Köklü vd., 2020).

Sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlık düzeyi ile YZ kaygı düzeyi arasındaki ilişki ile bu değişkenlerin alt boyutlarının birbirleri arasındaki ilişkiler için Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı'na (r) bakılmıştır. Pearson r 0.00–0.30 aralığında ise ilişkinin olmadığı, 0.30-0.70 arasında ise orta düzeyde bir ilişkinin olduğu, 0.70'den büyük ise yüksek bir ilişkinin olduğunu göstermektedir (Roscoe, 1975: akt. Köklü vd., 2020)

Güvenirlilik Analizi

Verilerin güvenirliliğini test etmek amacıyla YZ Okuryazarlık ölçeği ve YZK ölçeği için alt boyutları ve tamamı için Cronbach Alpha güvenirlilik katsayısına bakılmıştır.

Tablo 4

YZOÖ ve YZKÖ Güvenirlilik Analizi

Ölçek	Alt Boyutlar	<i>a</i>
YZ Okuryazarlığı	<i>Farkındalık</i>	0.523
	<i>Kullanım</i>	0.559
	<i>Değerlendirme</i>	0.819
	<i>Etik</i>	0.587
	<i>Toplam</i>	0.833
YZ Kaygısı	<i>Öğrenme</i>	0.888
	<i>İş Değiştirme</i>	0.856
	<i>Sosyoteknik Körlük</i>	0.877
	<i>YZ Yapılandırması</i>	0.937
	<i>Toplam</i>	0.919

Tablo 4'e göre, YZ okuryazarlığı ölçeği değerlendirme boyutunda oldukça güvenilir, diğer boyutlarda ise düşük güvenirlilik düzeyindedir. YZK ölçeği ise tüm alt boyutlarda yüksek güvenirlilik göstermektedir. Her iki ölçeğin de toplam güvenirlilik düzeyleri, yüksek güvenirlilik aralığında yer almaktadır (Özdamar, 1999; akt., Tavşancıl, 2019).

BULGULAR

Tablo 5'te sınıf öğretmenleri adaylarının YZ Okuryazarlık Ölçeği'nden aldığı puanların 68 puanlık kesme noktasına, YZK Ölçeği'nden aldığı puanların 48 puanlık kesme noktasına göre dağılımı yer almaktadır.

Tablo 5

Sınıf Öğretmeni Adaylarının YZ Okuryazarlık Düzeylerinin Dağılımı

Değişken	Düzy	N	%
YZ Okuryazarlığı	<i>Düşük</i>	202	75,9
	<i>Yüksek</i>	64	24,1
YZ Kaygısı	<i>Düşük</i>	127	47,7
	<i>Yüksek</i>	139	52,3
Toplam		266	100

Tablo 5 incelendiğinde sınıf öğretmenleri adaylarının %75,9'unun (N=202) düşük YZ Okuryazarlık düzeyine sahip olduğu, %24,1'inin (N=64) ise yüksek YZ okuryazarlık düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının %47,7'sinin (N=127) ortalama YZ konusunda düşük kaygı düzeyine, %52,3'ünün (N=139) ise yüksek kaygı düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

Sınıf öğretmenleri adaylarının YZ Okuryazarlık düzeyi ile farkındalık, kullanım, değerlendirme ve etik alt boyutlarına ilişkin çeşitli betimsel istatistikler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6*YZ Okuryazarlık Ölçeği ve Ölçeğin Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

	YZOÖ	Farkındalık	Kullanım	Değerlendirme	Etik
N	266	266	266	266	266
Aralık	52	14	16	18	18
Minimum	30	7	5	3	3
Maksimum	82	21	21	21	21
$\bar{x}$	61,62	15,76	14,41	15,47	16,00
M	5,13	5,25	4,8	5,15	5,33
S	9,653	2,939	3,156	3,132	3,061
Çarpıklık	-,637	-,412	-,539	-1,052	-,789
Basıklık	,575	-,216	,120	1,954	,924

Tablo 6 incelendiğinde 266 sınıf öğretmeni adayının YZ Okuryazarlık Ölçeğinden aldığı minimum puanın 30, maksimum puanın 82 ve puan aralığının ise 52 olduğu görülmektedir. Ortalama puan ($\bar{x}$) 62,62, standart sapma (S) 9,653'tür. Ölçekten alınan puanların çarpıklık değeri -0,637, basıklık değeri ise 0,575'tir.

Farkındalık alt boyutu için minimum değer 7, maksimum değer 21 ve puan aralığı 14'tür. Farkındalık alt boyutunun ortalaması 15,76, medyanı 5,25, standart sapması 2,939, çarpıklık değeri -0,412 ve basıklık değeri -0,216'dır. Kullanım alt boyutu için minimum değer 5, maksimum değer 21 ve puan aralığı 16'dır. Kullanım alt boyutunun ortalaması 14,41, medyanı 4,8, standart sapması 3,156, çarpıklık değeri -0,539 ve basıklık değeri 0,120'dir. Değerlendirme alt boyutu için minimum değer 3, maksimum değer 21 ve puan aralığı 18'dir. Değerlendirme alt boyutunun ortalaması 15,47, medyanı 5,15, standart sapması 3,132, çarpıklık değeri -1,052 ve basıklık değeri 1,954'tür. Etik alt boyutu için minimum değer 3, maksimum değer 21 ve puan aralığı 18'dir. Etik alt boyutunun ortalaması 16, medyanı 5,33, standart sapması 3,061, çarpıklık değeri -0,789 ve basıklık değeri 0,924'tür.

Tablo 7'de sınıf öğretmeni adaylarının YZ Kaygı düzeyi ile öğrenme, iş değiştirme, sosyoteknik körlük ve YZ yapılandırması alt boyutlarına ilişkin betimsel istatistiksel analizler yer almaktadır.

Tablo 7*YZ Kaygı Ölçeği ve Ölçeğin Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

	YZKÖ	Öğrenme	İş Değiştirme	Sosyoteknik Körlük	YZ Yapılandırması
N	266	266	266	266	266
Aralık	64	16	16	16	16
Minimum	16	4	4	4	4
Maksimum	80	20	20	20	20
$\bar{x}$	47,77	8,64	11,72	14,43	12,98
M	2,98	1,72	2,93	3,6	4,32
S	11,327	2,813	3,304	3,686	4,224
Çarpıklık	-,455	,532	-,338	-,737	-,233
Basıklık	,327	1,069	-,004	,289	-,731

Tablo 7 incelendiğinde 266 sınıf öğretmeni adayının YZK Ölçeği'nden aldığı minimum puanın 16, maksimum puanın 80 ve puan aralığının ise 64 olduğu görülmektedir. Ortalama puan 47,77, standart sapma 11,327'dir. Ölçekten alınan puanların çarpıklık değeri -0,455, basıklık değeri ise 0,327'dir.

Öğrenme alt boyutu için minimum değer 4, maksimum değer 20 ve puan aralığı 16'dır. Öğrenme alt boyutunun ortalaması 8,64, medyanı 1,72, standart sapması 2,813, çarpıklık değeri 0,532 ve basıklık değeri 1,069'dur. İş değiştirme alt boyutu için minimum değer 4, maksimum değer 20 ve puan aralığı 16'dır. İş değiştirme alt boyutunun ortalaması 11,72, medyanı 2,93, standart sapması 3,304, çarpıklık değeri -0,338 ve basıklık değeri -0,004'tür. Sosyoteknik körlük alt boyutu için minimum değer 4, maksimum değer 20 ve puan aralığı 16'dır. Sosyoteknik körlük alt boyutunun ortalaması 14,43, medyanı 3,6, standart sapması 3,686, çarpıklık değeri -0,737 ve basıklık değeri 0,289'dur. YZ yapılandırması alt boyutu için minimum değer 4, maksimum değer 20 ve puan aralığı 16'dır. YZ yapılandırması alt boyutunun ortalaması 12,98, medyanı 4,32, standart sapması 4,224, çarpıklık değeri -0,233 ve basıklık değeri -0,731'dir.

Tablo 8'de YZ okuryazarlık düzeyi ile YZ kaygı düzeyi arasındaki ilişkiye dair pearson korelasyon katsayısı ve anlamlılık düzeyi yer almaktadır.

Tablo 8

YZ Kaygı Düzeyi ile YZ Okuryazarlığı Arasındaki İlişki

YZ Kaygısı	YZ Okuryazarlığı	
	Pearson <i>r</i>	-,096
	<i>p</i>	,118
	N	266

Tablo 8 incelendiğinde YZ okuryazarlığı ve YZ kaygısı arasında düşük düzeyde negatif ($r = -0,096$) korelasyon olduğu görülmektedir. İki değişken arasında anlamlı bir ilişki ($p = 0,118$) olmadığı görülmektedir.

Tablo 9'da YZ okuryazarlığının farkındalık, kullanım, değerlendirme ve etik alt boyutları arasındaki korelasyon ilişkisi ve anlamlılık düzeyi yer almaktadır.

Tablo 9

YZ Okuryazarlığı Alt Boyutları Arasındaki Korelasyonel İlişki

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Farkındalık	-							
2. Kullanım	,631*	-						
3. Değerlendirme	,557*	,647*	-					
4. Etik	,407*	,331*	,360*	-				
5. Öğrenme	-,191*	-,171*	-,026	-,150*	-			
6. İş Değiştirme	-,281*	-,186*	-,002	-,153*	,481*	-		
7. Sosyoteknik Körlük	-,134*	-,087	,061	-,004	,214*	,711*	-	
8. YZ Yapılandırması	-,080	,061	,177*	,067	,304*	,673*	,684*	-

* Korelasyon $p < 0,05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 9 incelendiğinde YZ okuryazarlığının tüm alt boyutları arasındaki anlamlı ($p < 0,05$) düzeyde ilişki olduğu görülmektedir. Ayrıca tüm alt boyutlar arasındaki ikili korelasyonların pozitif ve orta düzeyde ($0,3 < r < 0,7$) olduğu görülmektedir.

YZ kaygısı tüm alt boyutları arasında anlamlı ($p < 0,05$) düzeyde ilişki olduğu görülmektedir. Öğrenme ve sosyoteknik körlük arasında düşük düzeyde pozitif ($r = 0,214$) bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Öğrenme ve iş değiştirme, öğrenme ve YZ yapılandırması, iş değiştirme ve YZ yapılandırması, YZ yapılandırması ve sosyoteknik körlük arasında orta düzeyde pozitif ($0,3 < r < 0,7$)

korelasyon ilişkisinin olduğu görülmektedir. Sosyoteknik körlük ve iş değiştirme alt boyutları arasında yüksek düzeyde pozitif ($r=0,711$) korelasyon ilişkisinin olduğu görülmektedir.

Farkındalık alt boyutu öğrenme, iş değiştirme ve YZ yapılandırması alt boyutları ile anlamlı ($p<0,05$) bir ilişkiye sahiptir. Kullanım alt boyutu öğrenme, iş değiştirme, YZ yapılandırması ile anlamlı ($p<0,05$) bir ilişkiye sahiptir. Değerlendirme alt boyutu öğrenme alt boyutu ile anlamlı ($p=0,029$) bir ilişkiye sahiptir. Etik alt boyutu sosyoteknik körlük alt boyutu ile anlamlı ($p=0,004$) bir ilişkiye sahiptir. Farkındalık ve sosyoteknik körlük, kullanım ve sosyoteknik körlük, değerlendirme ve iş değiştirme, değerlendirme ve sosyoteknik körlük, değerlendirme ve YZ yapılandırması, etik ve öğrenme, etik ve iş değiştirme, etik ve YZ yapılandırması arasında anlamlı ($p>0,05$) bir ilişki yoktur.

Tablo 10'da YZ okuryazarlık düzeyinin cinsiyet, bilgisayar sahipliği durumu, eğitim ders amacıyla interneti kullanma durumu, sosyal medya amacıyla interneti kullanma durumu, haber takibi amacıyla interneti kullanma durumu, müzik/oyun/video/eğlence amacıyla interneti kullanma durumu ve iletişim amacıyla interneti kullanma durumu değişkenlerine göre bağımsız gruplar t -testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 10

YZ Okuryazarlık Düzeyinin Çeşitli Değişkenlere Göre Farklıklarına Dair t -testi

		N	$\bar{x}$	S	T	df	P
Cinsiyet	Kadın	197	61,25	9,515	-1,057	264	,291
	Erkek	69	62,68	10,032			
Bilgisayar Sahipliği Durumu	Var	179	62,43	9,148	1,964	264	,051
	Yok	87	59,97	10,477			
Eğitim Ders Amacıyla İnterneti Kullanma	Evet	197	62,32	9,324	-2,012	264	,045
	Hayır	69	59,62	10,346			
Sosyal Medya Amacıyla İnterneti Kullanma	Evet	215	61,97	8,887	-,989	62,762	,327
	Hayır	51	60,16	12,375			
Haber Takibi Amacıyla İnterneti Kullanma	Evet	158	62,61	9,330	-2,022	264	,044
	Hayır	108	60,19	9,976			
Müzik/Oyun/Video/Eğlence Amacıyla İnterneti Kullanma	Evet	180	61,82	9,107	-,484	264	,629
	Hayır	86	61,21	10,751			
İletişim Amacıyla İnternet Kullanma	Evet	175	62,01	9,180	-,894	264	,372
	Hayır	91	60,89	10,517			

Tablo 10 incelendiğinde YZ okuryazarlık düzeyi ile eğitim ders amacıyla interneti kullanma durumu ($t_{264}=-2,012$, $p=0,045$) ve haber takibi amacıyla interneti kullanma durumu ($t_{264}=-2,022$, $p=0,044$) değişkenleri arasında anlamlı ($p<0,05$) fark görülmektedir. İnterneti eğitim ve ders amacıyla kullanan bireyler ile haber takibi amacıyla kullanan bireylerin daha yüksek YZ okuryazarlık düzeyine sahip olduğu görülmektedir. YZ okuryazarlık düzeyi ile cinsiyet ($t_{264}=-1,057$, $p=0,291$), bilgisayar sahipliği durumu ($t_{264}=1,964$, $p=0,051$), sosyal medya amacıyla interneti kullanma durumu ($t_{62,762}=-0,989$, $p=0,327$), müzik/oyun/video/eğlence amacıyla interneti kullanma durumu ($t_{264}=-0,484$, $p=0,629$) ve iletişim amacıyla interneti kullanma durumu ($t_{264}=-0,894$, $p=0,372$) arasında anlamlı bir fark görülmemektedir.

Tablo 11'de YZ okuryazarlık düzeyinin sınıf düzeyi, yaş aralığı ve internet kullanma süresi değişkenlerine göre farklılıklarını incelemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 11

YZ Okuryazarlık Düzeyinin Çeşitli Değişkenlere Göre Farklıklarına Dair ANOVA Sonuçları

		N	$\bar{x}$	S	F	P
Sınıf Düzeyi	1. Sınıf	86	61,00	9,835	,722	,540
	2. Sınıf	59	62,46	8,760		
	3. Sınıf	89	61,04	9,824		
	4. Sınıf	32	63,38	10,354		
	Toplam	266	61,62	9,653		
Yaş Aralığı	18-20 yaş	133	61,05	9,318	,823	,440
	21-23 yaş	127	62,35	9,908		
	24+ yaş	6	59,00	11,900		
	Toplam	266	61,62	9,653		
İnternet Kullanım Süresi	3+ saat	186	61,57	9,577	,287	,751
	1-3 saat	66	62,12	9,778		
	1 saat altı	14	60,00	10,576		
	Toplam	266	61,62	9,653		

Tablo 11 incelendiği YZ okuryazarlık düzeyi ile sınıf düzeyi ($F=0,722$, $p=0,540$), yaş aralığı ($F=0,823$, $p=0,440$) ve internet kullanım süresi ($F=0,287$, $p=0,751$) arasında anlamlı bir fark görülmemektedir.

Tablo 12’de YZ kaygı düzeyi ile cinsiyet, bilgisayar sahipliği durumu, eğitim ders amacıyla interneti kullanma durumu, sosyal medya amacıyla interneti kullanma durumu, haber takibi amacıyla interneti kullanma durumu, müzik/oyun/video/eğlence amacıyla interneti kullanma durumu ve iletişim amacıyla interneti kullanma durumu değişkenlerine göre bağımsız gruplar t -testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 12

YZ Kaygı Düzeyinin Çeşitli Değişkenlere Göre Farklılıklarına Dair t-testi Sonuçları

		N	$\bar{x}$	S	t	df	P
Cinsiyet	Kadın	197	49,11	10,558	3,311	264	,001
	Erkek	69	43,96	12,601			
Bilgisayar Sahipliği Durumu	Var	179	47,25	11,438	-1,084	264	,279
	Yok	87	48,85	11,082			
Eğitim Ders Amacıyla İnterneti Kullanma	Evet	197	47,63	11,329	,343	264	,732
	Hayır	69	48,17	11,393			
Sosyal Medya Amacıyla İnterneti Kullanma	Evet	215	47,90	11,012	-,389	264	,698
	Hayır	51	47,22	12,672			
Haber Takibi Amacıyla İnterneti Kullanma	Evet	158	46,85	11,411	1,600	264	,111
	Hayır	108	49,11	11,119			
Müzik/Oyun/Video/Eğlence Amacıyla İnterneti Kullanma	Evet	180	47,42	11,825	,737	264	,462
	Hayır	86	48,51	10,232			
İletişim Amacıyla İnternet Kullanma	Evet	175	47,78	11,032	-,024	264	,981
	Hayır	91	47,75	11,936			

Tablo 12 incelendiğinde kadınların YZ kaygısının erkeklere göre anlamlı düzeyde farklılaştığı ($t_{264}=3,311$, $p=0,001$) görülmektedir. Ancak bilgisayar sahipliği ($t_{264}=-1,084$, $p=0,279$), eğitim ders amacıyla interneti kullanma ($t_{264}=0,343$, $p=0,732$), sosyal medya amacıyla interneti kullanma ($t_{264}=-0,389$, $p=0,698$), haber takibi amacıyla interneti kullanma ($t_{264}=1,6$, $p=0,111$), müzik/oyun/video/eğlence amacıyla interneti kullanma ($t_{264}=0,737$, $p=0,462$) ve iletişim amacıyla interneti kullanma ($t_{264}=-0,24$, $p=0,981$) durumlarına göre anlamlı ($p>0,05$) düzeyde farklılık göstermemektedir.

Tablo 13'te YZ kaygı düzeyinin sınıf düzeyi, yaş aralığı ve internet kullanım süreleri değişkenlerine göre farklılıklarını incelemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 13

YZ Kaygı Düzeyinin Çeşitli Değişkenlerine Göre Farklılıklarına Dair ANOVA Sonuçları

		N	$\bar{x}$	S	F	P
Sınıf Düzeyi	1. Sınıf	86	49,71	11,745	1,459	,226
	2. Sınıf	59	47,59	9,595		
	3. Sınıf	89	46,79	11,582		
	4. Sınıf	32	45,63	12,141		
	Toplam	266	47,77	11,327		
Yaş Aralığı	18-20 yaş	133	49,17	11,526	2,151	,118
	21-23 yaş	127	46,28	11,124		
	24+ yaş	6	48,33	8,042		
	Toplam	266	47,77	11,327		
İnternet Kullanım Süresi	3+ saat	186	47,93	10,793	,281	,641*
	1-3 saat	66	47,79	13,233		
	1 saat altı	14	45,57	8,742		
	Toplam	266	47,77	11,327		

*Değişkenlerin varyansları homojen ($p < 0,05$, H_0 reddedilmiştir) olmadığı için ANOVA Welch testi anlamlılık değeri dikkate alınmıştır.

Tablo 13 incelendiğinde YZ kaygı düzeyinin sınıf düzeyi ($F=1,459$, $p=0,226$), yaş aralığı ($F=2,151$, $p=0,118$), internet kullanım süresi ($F=0,281$, $p=0,641$) değişkenlerine göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

YZ teknolojilerindeki gelişmeler ile YZ ürünlerinin günlük ve iş yaşamındaki etkisi son birkaç yıldır artarak devam etmektedir. Bu durumun önümüzdeki yıllarda da devam edeceği ve YZ'nin insan yaşamının hemen hemen her alanını kuşatacağı beklenmektedir. Dolayısıyla bireylerin hem günlük hem de profesyonel yaşamlarında başarılı olabilmesi için yeni çağda YZ'yi kullanabilecek beceriler ile donatılmaları önemli bir mesele haline gelmektedir. YZ okuryazarlığı kavramı bu ihtiyaca karşılık gelecek şekilde son birkaç yılda literatüre dahil olmuştur. Gelecek nesillerin yetişmesinde önemli bir yere sahip olan sınıf öğretmenlerinin YZ okuryazarı bireyleri olması oldukça önemlidir. Bu sebeple sınıf öğretmeni adaylarının mevcut YZ okuryazarlık düzeylerinin bilinmesi ve aday öğretmen yetiştirme sürecinde ne gibi düzenlemelere ihtiyaç duyulduğunun belirlenmesi amacıyla bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlık düzeyleri incelenmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlık düzeyleri incelenirken aynı zamanda YZ okuryazarlığının YZ kaygısı, yaş, cinsiyet, sınıf düzeyi, kişisel bilgisayar sahipliği durumu, internet kullanım alışkanlıkları ve internet kullanımına ayrılan süre gibi çeşitli değişkenler ile ilişkisi ele alınmıştır.

YZ'yi bilme, kullanma, değerlendirme ve YZ kullanımında etik ilkelere önem verme olarak adlandırabileceğimiz YZ okuryazarlığı konusunda sınıf öğretmeni adaylarının çoğunluğunun düşük düzeye sahip olduğu görülmüştür. Benzer bir şekilde, Mart ve Kaya (2024) tarafından okul öncesi öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmada, katılımcıların YZ okuryazarlık ölçeğinden ortalama puan almalarına rağmen YZ konusundaki bilgilerinin yetersiz olduğunu ve kendilerini bu alanda geliştirmek istediklerini ifade ettikleri belirtilmiştir. Bu durum, ölçülen okuryazarlık düzeyi orta seviyede veya üzerinde olsa bile, öğretmen adaylarının kişisel algılarında bilgi eksikliği hissettiklerini ve YZ'yi tam

olarak kullanamadıklarını düşündüklerini ortaya koymaktadır. Diğer çalışmalar ise öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerini daha yüksek veya orta düzeyde bulmuştur. Banaz ve Demirel (2024), Türkçe öğretmen adaylarının YZ okuryazarlıklarının yüksek düzeye yakın olduğunu tespit etmiştir. Kaman (2025) da sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin genel olarak orta düzeyin üzerinde olduğunu belirtmiştir. Erdoğan ve Çakır (2024) ise Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerini "orta" olarak saptamıştır. Bu farklılıklar, öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri branşlar, aldıkları pedagojik eğitimler ve araştırmacıların farklı kesme noktası yorumlamaları gibi çeşitli faktörlere bağlı olabileceğini göstermektedir. Ancak YZ okuryazarlığını artırmanın tek başına bir çözüm olmayabileceği de söylenebilir. Zhang ve diğerleri (2025) tarafından matematik öğretmeni adayları üzerinde yapılan kapsamlı bir çalışma, artan YZ okuryazarlığı ve güveninin, YZ'ye olan bağımlılığı anlamlı ölçüde artırdığını, ancak bu bağımlılığın eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerileri üzerinde anlamlı ve olumsuz bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Dolayısıyla bu durum, öğretmen eğitiminde sadece okuryazarlık düzeyini artırmaya değil, aynı zamanda teknolojiyi ne zaman ve nasıl kullanmayacağını bilme bilgeliğini ve eleştirel özerkliği geliştirmeye odaklanılması gerektiğini göstermektedir.

Her ne kadar sınıf öğretmeni adaylarının büyük bir çoğunluğu dijital yerli sınıfında yer alıyor olsa da YZ teknolojilerinin son kullanıcılara erişimi yakın geçmişe denk gelmektedir. Bu sebeple sınıf öğretmeni adaylarının yeterli düzeyde YZ'yi deneyimlemediği ve YZ kavramları ile etkileşim halinde olmadıkları varsayılabilir. Adayların YZ okuryazarlığı ölçeğinden en düşük ortalamayı kullanım alt boyundan alması bu öneriyi desteklemektedir. Buna karşın en yüksek ortalama etik alt boyutundandır. YZ'nin etik kullanımı, bilgi güvenliği ve gizliliği gibi konularda YZ'yi bilme, kullanma ve değerlendirmeye oranla daha yüksek farkındalığa sahiptirler. Benzer çalışmalar, bu araştırmadaki bulgulara benzer şekilde öğretmen adaylarının YZ'nin eğitimdeki potansiyelinin ve etik kullanımının farkında olduklarını ortaya koymaktadır (Banaz ve Demirel, 2024; Erdoğan ve Çakır, 2024; Kaman, 2025; Mart ve Kaya, 2024). Adayların YZ okuryazarlık düzeylerinin artırılması için YZ'nin temel kavramlarını bilmeleri, YZ'yi deneyimlemeleri, YZ ürünlerinin performansına dair yorumda bulunabilmeleri ve YZ kullanımındaki etik değerlerin farkında olmaları gerekmektedir.

YZ kaygısını, YZ'yi öğrenme konusunda endişe, YZ'nin insanların işlerinden edeceği endişesi, YZ'nin kötüye kullanımından ve YZ'nin insansı yapısından korkma olarak tanımlayabiliriz. Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının YZ kaygı düzeyleri ortalama düzeyde çıkmıştır. Adayların en çok YZ ürünlerinin kötüye kullanımı, kontrolden çıkması ya da YZ'nin robot özerkliğine yol açacağından kaygılandığı görülmüştür. Buna karşın YZ'yi öğrenme konusunda düşük kaygı düzeyine sahiptirler. Bu durumun öğretmen adaylarının dijital yerliler olmalarından kaynaklı YZ'yi ve YZ kavramlarını öğrenme konusunda özgüven sahibi oldukları ancak gelecekteki YZ kaynaklı olası tehlikelerden kaygılandıklarını gösterdiği söylenebilir. Sosyoteknik körlük ile ilişkili olarak YZ yapılandırması olarak adlandırılan YZ'nin insansı yapısını ürkütücü bulma durumu da öğretmen adaylarında yüksek kaygıya sebep olmaktadır. Dolayısıyla öğretmen adaylarının YZ hakkında yeterince bilgi sahibi olmadığını ancak YZ'yi öğrenme konusunda da düşük kaygı düzeyine sahip olduğu; ayrıca düşük YZ okuryazarlık düzeylerinden dolayı YZ'yi korkutucu ve kontrolden çıkabilecek bir tehdit olarak gördükleri söylenebilir. Bu bulgu, literatürde öğretmen adaylarıyla yürütülen diğer çalışmalarla da örtüşmektedir. Nitekim Hopcan ve diğerleri (2023) 409 öğretmen adayıyla yürüttükleri araştırmada öğretmen adaylarının yüksek düzeyde YZ kaygısına sahip olduklarını belirtmişlerdir. Benzer biçimde Eyüp ve Kayhan (2023), 14 farklı üniversitede öğrenim gören Türkçe öğretmen adaylarının ortalama düzeyde YZ kaygısı sergilediklerini saptamışlardır. Özdemir (2023) ise bilişim teknolojileri öğretmenlerinin düşük, diğer branş öğretmenlerinin ise yüksek YZ kaygı düzeyine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu bağlamda sınıf öğretmeni adaylarının YZ kaygı düzeylerinin, Türkçe öğretmen adaylarıyla benzer; ancak bilişim teknolojileri dışındaki diğer branş öğretmenleri ve öğretmen adaylarından daha düşük

olduğu söylenebilir. Dolayısıyla bu sonuç, sınıf öğretmeni adaylarının YZ'ye yönelik kaygılarının belirli bir farkındalık düzeyini yansıttığını; ancak bu farkındalığın henüz derin bir bilgi temeline dayanmadığını göstermektedir.

YZ kaygısı tüm alt boyutları arasındaki ikili korelasyonlarda pozitif ve orta düzeyde ilişki görülmüştür. Hopcan ve diğerleri (2023) öğrenme ve iş değiştirme, öğrenme ve YZ yapılandırması, iş değiştirme ve sosyoteknik körlük, iş değiştirme ve YZ yapılandırması arasında orta düzeyde pozitif korelasyon ilişkisi olduğuna; öğrenme ve sosyoteknik körlük arasında pozitif ve düşük düzeyde korelasyon ilişkisi olduğuna; sosyoteknik körlük ve YZ yapılandırması arasında ise pozitif ve yüksek düzeyde korelasyon ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Eyüp ve Kayhan (2023) iş değiştirme ve sosyoteknik körlük arasında pozitif yüksek düzeyde, diğer boyutlar arasında ise pozitif ve orta düzeyde korelasyon ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin arttıkça YZ kaygı düzeylerinin düştüğü görülmüştür. Ancak bu ilişkinin zayıf ve anlamlı düzeyde olmadığı sonucu elde edilmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının toplam YZ kaygı düzeylerini YZ'yi öğrenme konusundaki düşük kaygı düzeylerinin aşağı çektiği söylenebilir. İki değişkenin alt boyutları arasındaki ilişkiler incelendiğinde ise bazı alt boyutlar arasında anlamlı ilişkinin olduğu görülse de bu ilişkinin düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. YZ okuryazarlığı ile YZ kaygısı arasında anlamlı bir ilişki bulunamaması, öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik endişelerinin, sadece bilgi eksikliğinden kaynaklanmadığını, daha derin pedagojik ve etik kaygılardan beslendiğini düşündürmektedir. Nitekim Hur'un (2025) çalışması, YZ okuryazarlığı eğitimi sonrasında bile öğretmen adaylarının temel endişelerinin devam ettiğini göstermiştir. Sanusi ve diğerleri (2024) ise Nijerya'da öğrenim görmekte olan farklı bölümlerden 796 öğretmen adayının YZ kaygısı ve YZ'ye dair temel bilgileri arasında orta düzeyde pozitif ilişki ($r=0,369$) olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu bulguyu açıklayabilecek bir diğer önemli yaklaşım ise Zhang ve diğerlerinin (2025) ortaya koyduğu "YZ okuryazarlığı-bağımlılık tuzağı"dır. Buna göre, artan okuryazarlık, kaygıyı azaltmak yerine YZ'ye olan güveni ve bağımlılığı artırarak eleştirel düşünme gibi temel becerileri zayıflatma riski taşımaktadır. Dolayısıyla, bu çalışmada okuryazarlık ve kaygı arasında anlamlı bir ilişkinin çıkmaması, bu iki değişken arasındaki etkileşimin doğrusal ve basit olmadığını, aksine karmaşık ve potansiyel olarak çelişkili bir doğaya sahip olabileceğini göstermektedir. Bu sonuç, öğretmen yetiştirme programlarının, YZ okuryazarlığını artırırken aynı zamanda eleştirel özerkliği ve teknolojiye karşı sağlıklı bir mesafe koyabilme becerisini de eş zamanlı olarak geliştirmesi gerektiğinin altını çizmektedir. Sonuç olarak literatürde sınıf öğretmeni adaylarının hem YZ okuryazarlığı hem de YZ kaygısı düzeyleri ile bu iki değişken arasındaki ilişkinin incelendiği çalışma oldukça azdır. Dolayısıyla bu iki değişken arasındaki ilişkinin daha fazla incelenmeye ihtiyacı olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada cinsiyetin YZ kaygısı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu ve kadın adayların daha yüksek kaygı düzeyine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu öğretmen adayları ile yapılan ulusal ve uluslararası bazı çalışmalarla uyumludur (Özdemir, 2023; Yeniçeri ve Kenan, 2025; Zhang vd., 2023). Ancak bazı çalışmalarda öğretmen adaylarının YZ kaygı düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Eyüp ve Kayhan, 2023). Farklı örneklem grupları ile yapılan çalışmalarda YZ kaygısının cinsiyete göre farklılaştığı ve kadınlarda daha yüksek kaygı düzeyinin tespit edildiği görülmektedir (Bozdemir Özel ve Yakut Özdemir, 2024; Bulut vd., 2022; Çetiner ve Çetinkaya, 2024; Li ve Huang, 2020; Terzi, 2020). Çobanoğlu ve Oğuzhan (2023) ile Öztürk'ün (2023) yaptığı çalışmalarda kadınların kaygı düzeyleri yüksek çıksa da farkın anlamlı düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Cinsiyet değişkeni açısından bakıldığında literatürde çoğunlukla kadınların erkeklerden daha yüksek YZ kaygı düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Zhang ve diğerleri (2023) bu fenomenin hem bilişsel hem de bilişsel olmayan nedenlere dayalı olduğu ve bilişsel olmayan nedenler hakkında sınırlı araştırma yapıldığını ifade etmektedirler. Hopcan ve diğerleri (2023) bu durumu toplumsal cinsiyet rolleri açısından ele almaktadırlar. Teknoloji ile ilgili hakim cinsiyet algılarından dolayı

kadınların yüksek kaygı düzeylerine sahip olduğuna değinmektedirler. Toplumsal cinsiyet ve teknoloji üzerine çalışan feministler, teknolojinin toplumsal etkilere sahip olmadan önce, içinden çıktığı toplumun örgütlenme biçiminden türediğini ifade etmektedirler (Savcı, 1999). Buna göre erkeklerde kadınlara göre daha düşük kaygı düzeyinin görülmesi durumu toplumsal cinsiyet ve teknoloji ilişkisi bağlamında ele alınabilir. Sonuç olarak bu durum tek boyutlu bir "teknofobi" olarak değil; mesleğin insani özüne yönelik tehdit algısı, daha yüksek etik ve toplumsal risk farkındalığı ve teknoloji alanındaki toplumsal cinsiyet stereotiplerinin bir yansıması olarak yorumlanabilir.

İnterneti haber takibi ve eğitim, ders amacıyla kullanma alışkanlığı olan sınıf öğretmeni adaylarının, bu alışkanlıklara sahip olmayan öğretmen adaylarına göre daha yüksek okuryazarlık düzeylerine sahip olduğu görülmüştür. Bu çalışmadaki bulgulara benzer şekilde Banaz ve Demirel (2024) de YZ konusuyla ilgili haber takip etmenin YZ okuryazarlık düzeylerini etkileyen bir değişken olduğu sonucuna varmışlardır. İnternet kullanım sıklığı veya süresi ile YZ okuryazarlığı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. İnterneti haber takibi amacıyla kullanan öğretmen adaylarının YZ ile ilgili haber ve gelişmelere diğer öğretmen adaylarından daha fazla maruz kalmasının YZ okuryazarlık düzeylerini artırdığı yorumu yapılabilir. Ders amacıyla interneti kullanma amacından olan öğretmen adaylarının geleneksel ders çalışma alışkanlıklarından farklı olarak bilgisayar ve internet teknolojilerinden faydalananı olması ile YZ okuryazarlığı arasında bir ilişki kurulabilir. Ders çalışma ve haber takibi gibi günlük ihtiyaçlarını internet üzerinden gerçekleştirme alışkanlığına sahip olan öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin daha yüksek olması; internet teknolojilerini çeşitli amaçlar için kullanabilecek bilgi ve donanıma sahip olması ile açıklanabilir. Buna karşın cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, bilgisayar sahipliği ve internet kullanım süresi gibi değişkenler ile YZ okuryazarlığı arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Ancak, Mart ve Kaya (2024) negatif tutumlar açısından 21 yaş ve üzeri bireylerin, 20 yaş altındakilere göre negatif tutumlarının daha yüksek olduğunu ve bu farkın anlamlı olduğunu belirtmiştir. Bu durum önümüzdeki çalışmalarda öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı ve YZ'ye yönelik tutumlarına dair yaş değişkenine göre daha fazla incelenmesi gerektiğini göstermektedir.

Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin düşük, YZ kaygı düzeylerinin ise ortalama düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. YZ kaygısı ile YZ okuryazarlık düzeyleri arasında düşük düzeyde ve negatif yönlü bir ilişki bulunmuşsa da bu ilişkinin anlamlı düzeyde olmadığı görülmektedir. İnternette haber takibi yapan sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlık düzeyleri daha yüksektir. Kadın öğretmen adaylarının YZ kaygı düzeyleri erkek öğretmen adaylarına göre daha yüksektir. İncelemede ele alınan yaş, sınıf düzeyi, bilgisayar sahipliği durumu, internet kullanım sıklığı gibi değişkenler ile YZ okuryazarlığı ve YZ kaygısı arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma henüz yeni bir alan olan YZ okuryazarlığı konusunda yapılmıştır. Bu nedenle literatürde öğretmen adayları ve özellikle sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlık düzeyi konusundaki çalışmaların yeterli olmadığı söylenebilir. Önümüzdeki yıllarda bu alandaki çalışmaların artmasıyla sınıf öğretmeni adaylarının YZ okuryazarlığı ve bunu etkileyen değişkenler hakkında daha fazla veriye sahip olmamız olasıdır.

SINIRLILIKLAR

Bu çalışmanın temel bir sınırlılığı, "Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği"nin 'Farkındalık' ($\alpha=0,523$), 'Kullanım' ($\alpha=0,559$) ve 'Etik' ($\alpha=0,587$) alt boyutlarının iç tutarlılık katsayılarının bu örneklem özelinde düşük bulunmasıdır. Bu durum, ölçeğin alt boyutları arasında yapılan korelasyon analizlerinin (Tablo 9) sonuçlarının ihtiyatla yorumlanmasını gerektirmektedir.

ÖNERİLER

Öğretmen Yetiştiren Kurumlar İçin

- Müfredat içerisine “Eğitimde Yapay Zekâ” dersleri entegre edilebilir. Bu dersler, öğretmen adaylarının YZ kavramlarını öğrenmelerine, uygulamalı deneyimler kazanmalarına ve YZ’nin eğitimdeki geleceğini etik çerçevede değerlendirme becerilerini geliştirmelerine katkı sağlayabilir.
- Kadın öğretmen adaylarının YZ’ye yönelik kaygılarını azaltmaya yönelik özel teşvik ve destek mekanizmaları geliştirilebilir. Bu tür uygulamalar, literatürde ortaya konan cinsiyet temelli kaygı farklılıklarının giderilmesine yardımcı olabilir.
- Öğretmen adaylarının YZ araçlarının güvenilirliğini sorgulama, yanlış bilgi risklerini fark etme ve etik kullanım becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamalı eğitimler tasarlanabilir.

Gelecek Araştırmalar İçin

- YZ okuryazarlığı ve kaygısı, farklı branşlardaki öğretmen adayları üzerinde daha geniş örneklemelerle incelenebilir.
- YZ okuryazarlığı ve kaygısı; dijital okuryazarlık ve teknolojik öz-yeterlik gibi değişkenlerle birlikte ele alınabilir.
- Öğretmen adaylarının YZ’nin sınıf içi kullanımına yönelik düşünce, kaygı ve beklentilerini ortaya koymaya yönelik nitel ve boylamsal araştırmalar gerçekleştirilebilir.
- YZ kaygısı, cinsiyet değişkeni bağlamında daha ayrıntılı biçimde incelenebilir.

Etik Beyan

Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü’nde Uğur Demir ve Dr. Öğr. Üyesi Celalettin ÇELEBİ tarafından hazırlanan yüksek lisans tezine dayanmaktadır.

Etik Kurul Onayı

Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 08/12/2023 tarihinde 2023/560 karar numarası ile onaylanmıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarların çıkar çatışması bulunmamaktadır.

REFERANSLAR

- Akkaya, B., Özkan, A., & Özkan, H. (2021). Yapay zekâ kaygı (YZK) ölçeği: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Alanya Akademik Bakış*, 5(2), 1125-1146. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.833668>
- Alan, B., & Güven, M. (2022). Uluslararası bir kavram karmaşası: Yeterlik, yeterlilik ve yetkinlik kavramları üzerine bir doküman incelemesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 12(1), 271-293. <https://doi.org/10.18039/ajesi.1004416>
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Asokan, A. (2022). Advantages of artificial intelligence in education and healthcare sectors. In M. Vohra (Ed.), *Effects, Applications and Future Scope of Recent Advances in Healthcare and Education Sectors* (pp. 153-162). Central West Publishing.
- Ayanwale, M. A., Adelana, O. P., Molefi, R. R., Adeeko, O., & Ishola, A. M. (2024). Examining artificial intelligence literacy among pre-service teachers for future classrooms. *Computers and Education Open*, 6, 100179. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100179>
- Banaz, E., & Demirel, O. (2024). Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlıklarının farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 60, 1516-1529. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1461048>
- Bekman, M. (2022). Halkla ilişkiler uygulamalarında nicel araştırma yöntemi: ilişkisel tarama modeli. *Meric Uluslararası Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 6(16), 238-258. <https://doi.org/10.54707/meric.1143322>
- Bozdemir Özel, C., & Yakut Ozdemir, H. (2024). Levels of awareness, readiness, and anxiety of physiotherapists related to artificial intelligence. *Journal of Basic and Clinical Health Sciences*, 8(1), 171-180. <https://doi.org/10.30621/jbachs.1338903>
- Bulut, H., Kınoglu, N. G., & Karaduman, B. (2022, 8-11 Eylül). *Diş hekimlerinde yapay zeka kaygı durumlarının incelenmesi* [Sözlü bildiri]. 26. Türk Diş Hekimleri Birliği Uluslararası Dişhekimliği Kongresi, İstanbul, Türkiye.
- Creswell, J. W. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th Edition). Sage.
- Çelebi, C., Demir, U., & Karakuş, F. (2023a). Yapay zeka okuryazarlığı konulu çalışmaların sistematik derleme yöntemiyle incelenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 535-560. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2023.67>
- Çelebi, C., Yılmaz, F., Demir, U., & Karakuş, F. (2023b). Artificial intelligence literacy: An adaptation study. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, 4(2), 291-306. <https://doi.org/10.52911/ital.1401740>
- Çetin, M., & Aktaş, A. (2021). Yapay zeka ve eğitimde gelecek senaryoları. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 18, 4225-4268. <https://doi.org/10.26466/opus.911444>

- Çetiner, N., & Çetinkaya, F. Ö. (2024). Çalışanların yapay zekâ kaygısı ile motivasyon düzeyleri arasındaki ilişki: turizm çalışanları üzerine bir araştırma. *Alanya Akademik Bakış*, 8(1), 159-173. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.1297394>
- Çobanoğlu, A., & Oğuzhan, H. (2023). Artificial intelligence anxiety of nurses and related factors. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(4), 1846–1854. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1274522>
- DeCoster, J., Gallucci, M., & Iselin, A.-M. R. (2011). Best practices for using median splits, artificial categorization, and their continuous alternatives. *Journal of Experimental Psychopathology*, 2(2), 197-209. <https://doi.org/10.5127/jep.008310>
- Erdoğan, F., & Cakir, O. (2024). Öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlıklarının ve yapay zekâya ilişkin algılarının belirlenmesi. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 63-95. <https://doi.org/10.55107/turksosbilder.1594635>
- Eriçok, B., Karataş, F., & Yüce, E. (2024). Öğretmen adaylarının yapay zekaya (YZ) ilişkin metafor algıları. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 7(2), 607-630. <https://doi.org/10.33400/kuje.1511500>
- Eyüp, B., & Kayhan, S. (2023). Pre-Service Turkish language teachers' anxiety and attitudes toward artificial intelligence. *International Journal of Education & Literacy Studies*, 11(4), 43-56. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.11n.4p.43>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175-191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Fowler, F. J. (2009). *Survey Research Methods* (4th ed.). SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781452230184>
- Hopcan, S., Türkmen, G., & Polat, E. (2023). Exploring the artificial intelligence anxiety and machine learning attitudes of teacher candidates. *Education and Information Technologies*, 29(6), 7281–7301. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12086-9>
- Hur, J. W. (2025). Fostering AI literacy: Overcoming concerns and nurturing confidence among preservice teachers. *Information and Learning Sciences*, 126(1/2), 56-74. <https://doi.org/10.1108/ILS-11-2023-0170>
- IBM Corp. (2019). IBM SPSS Statistics for Windows (Version 26.0) [Computer software]. IBM Corp.
- Kahraman Kılbaş, E. P., & Cevahir, F. (2023). Bilimsel araştırmalarda örneklem seçimi ve güç analizi. *Journal of Biotechnology and Strategic Health Research*, 7(1), 1-8. <https://doi.org/10.34084/bshr.1217279>
- Kaman, Ş. (2025). Sınıf öğretmeni adaylarının dijital yeterlikleri ile yapay zekâ okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişki. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(2), 597-613. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.1663406>
- Karaoğlu Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2023). Yapay zeka okuryazarlığı ölçeğinin türkçeye uyarlanması. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 5(2), 172-190. <https://doi.org/10.53694/bited.1376831>
- Köklü, N., Büyükoztürk, Ş., & Çokluk, Ö. (2020). *Sosyal bilimler için istatistik*. Pegem Akademi.
- Laupichler, M. C., Aster, A., Haverkamp, N., & Raupach, T. (2023). Development of the “Scale for the assessment of non-experts’ AI literacy” – An exploratory factor analysis. *Computers in*

- Human Behavior Reports*, 12, 100338. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2023.100338>
- Li, J., & Huang, J.-S. (2020). Dimensions of artificial intelligence anxiety based on the integrated fear acquisition theory. *Technology in Society*, 63, Article 101410. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101410>
- Mart, M., & Kaya, G. (2024). Okul öncesi öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik tutumları ve yapay zekâ okur yazarlığı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Edutech Research*, 2(1), 91-109.
- Owoc, M. L., Sawicka, A., & Weichbroth, P. (2021). Artificial intelligence technologies in education: Benefits, challenges and strategies of implementation. In M. L. Owoc & M. Pondel (Eds.), *Artificial intelligence for knowledge management* (pp. 37–58). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85001-2_4
- Özdemir, N. D. (2023). Öğretmenlerin yapay zeka kaygılarına ilişkin görüşleri. F. Korkmaz (Ed.), *Ufuk Üniversitesi II. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi Yapay Zeka ve Sosyal Bilimler Tam Metinler Kitabı* (pp. 61-68). Ufuk Üniversitesi.
- Öztrak, M. (2023). Yapay zekâ kaygısının çalışanların yenilik odaklı davranışlarına etkisine yönelik bir araştırma. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 267-286. <https://doi.org/10.17541/optimum.1255576>
- Polatgil, M., & Güler, A. (2023). Yapay zekâ okuryazarlığı ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Sosyal Bilimlerde Nicel Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 99-114.
- Sanusi, I. T., Ayanwale, M. A., & Tolorunleke, A. E. (2024). Investigating pre-service teachers' artificial intelligence perception from the perspective of planned behavior theory. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, Article 100202. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100202>
- Savcı, İ. (1999). Toplumsal cinsiyet ve teknoloji. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 54(1), 123-142. https://doi.org/10.1501/SBFder_0000001939
- Şevgin, H., & Çetin, B. (2017). Eğitim araştırmalarında güç analizi ve bir uygulama. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1462-1480. <https://doi.org/10.23891/efdyu.2017.52>
- Qin, H., & Wang, G. (2022). Benefits, challenges and solutions of artificial intelligence applied in education. *2022 11th International Conference on Educational and Information Technology (ICEIT)* (pp. 62-66). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICEIT54416.2022.9690739>
- Takıl, N., Erden, N. K., & Sarı, A. B. (2022). Farklı meslek grubu adaylarının yapay zekâ teknolojisine yönelik kaygı seviyesinin incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(48), 343-353. <https://doi.org/10.31795/baunsobed.1165386>
- Tavşancıl, E. (2019). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (6. Baskı). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Terzi, R. (2020). An adaptation of artificial intelligence anxiety scale into Turkish: Reliability and validity study. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(4), 1501-1515.
- Tunjera, N., & Chigona, A. (2025). AI literacy in preservice teachers preparation programs: Global meta-analysis. *Proceedings of the 24th European Conference on e-Learning*. <https://doi.org/10.34190/ecel.24.1.4174>
- Wang, B., Rau, P.-L. P., & Yuan, T. (2023). Measuring user competence in using artificial

- intelligence: validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technology*, 42(9), 1324-1337. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2072768>
- Yeniçeri, Ü., & Kenan, A. (2025). Öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik tutum ve kaygılarının çeşitli değişkenler açısından betimsel analizi. *Ege Eğitim Dergisi*, 26(2), 226-245. <https://doi.org/10.12984/egeefd.1625648>
- Yükseköğretim Kurulu. (2023). *Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi*. Yükseköğretim Kurulu. <https://istatistik.yok.gov.tr/>
- Zhang, C., Schießl, J., Plöbl, L., Hofmann, F., & Gläser-Zikuda, M. (2023). Acceptance of artificial intelligence among pre-service teachers: a multigroup analysis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 49. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00420-7>
- Zhang, D., Wijaya, T. T., Wang, Y., Su, M., Li, X., & Damayanti, N. W. (2025). Exploring the relationship between AI literacy, AI trust, AI dependency, and 21st century skills in preservice mathematics teachers. *Scientific Reports*, 15(1), 14281. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-99127-0>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Rapid advancements in artificial intelligence (AI) technologies in the 21st century are fundamentally transforming individuals' professional and personal lives. As AI becomes increasingly integrated into daily life, the ways in which people interact with their environment are being redefined (Ayanwale et al., 2024). This transformation is expected to accelerate in the coming years, making it critically important for individuals to be equipped with the knowledge and skills to effectively use AI (Çelebi et al., 2023a).

Although the integration of AI into education is relatively new compared to other fields, it is developing rapidly (Alan & Güven, 2022). It is known that AI in education presents both opportunities and risks. Therefore, it is important for future teacher candidates to understand how AI works and what its possibilities and limitations are. The concept of “AI literacy” refers to individuals' ability to understand, critique, and use AI technologies ethically. However, the unknown nature of AI and its potential negative effects can also cause anxiety through concerns such as job loss or loss of control (Takıl et al., 2022). Therefore, developing pre-service teachers' AI literacy will not only enable them to use technology consciously and balanced in their classrooms but also help them manage their concerns about AI.

The literature contains different findings regarding pre-service teachers' AI literacy. Erdoğan and Çakır (2024) rated pre-service social studies teachers' level as “medium,” Banaz and Demirel (2024) rated pre-service Turkish teachers as “high,” Mart and Kaya (2024) rated pre-service preschool teachers as “low,” and Kaman (2025) rated pre-service primary school teachers as “above average.” Similarly, Yeniçeri and Kenan (2025) found that male pre-service teachers had a more positive attitude toward AI and experienced lower anxiety, while female pre-service teachers had higher anxiety.

The AI literacy levels of pre-service primary school teachers, who play a critical role in educating future generations, are therefore important. This study aims to determine the current AI literacy and anxiety levels of pre-service primary school teachers, examine the relationship between them, and reveal differences according to demographic variables. The study sought answers to the following questions:

1. What are the AI literacy levels of pre-service primary school teachers?
2. What are their AI anxiety levels?
3. Is there a significant relationship between AI literacy and AI anxiety?
4. Does AI anxiety differ according to the variables of gender, age, grade level, computer ownership, frequency of internet use, and purpose of use?
5. Does AI literacy differ according to these variables?
6. Is there a significant relationship between the sub-dimensions of AI literacy and the sub-dimensions of AI anxiety?

Method: The research was conducted using correlational survey design, one of the quantitative methods. The population consisted of undergraduate students studying in the elementary education departments of two universities in Konya. A total of 266 students (197 female, 69 male) selected through simple random sampling participated in the study. Data were collected using the AI Literacy Scale adapted into Turkish by Çelebi et al. (2023b) and the AI Anxiety Scale adapted by Akkaya et al. (2021). Both scales have been found to be valid and reliable in previous studies. The questionnaires were administered online via Google Forms, and the data were analyzed using descriptive statistics, t-tests, ANOVA, and Pearson correlation analyses.

Findings: Approximately three-quarters of participants had low levels of AI literacy, while one-quarter demonstrated high levels of literacy. In terms of anxiety levels, nearly half of the candidates had low anxiety, while slightly more than half had high anxiety. Overall, a weak, negative, and insignificant relationship was found between AI literacy and AI anxiety.

Gender created a significant difference: female pre-service teachers had significantly higher anxiety levels than males. In contrast, no significant difference in AI literacy was found based on gender. Those who used the internet for educational or news-following purposes had higher AI literacy. However, no significant differences were observed based on variables such as age, grade level, computer ownership, and internet usage duration.

In the sub-dimension analyses, significant relationships were found between the awareness, use, evaluation, and ethical dimensions of the AI literacy scale. In the AI anxiety scale, concerns related to learning, job change, sociotechnical blindness, and the human-like nature of AI are interconnected. Notably, candidates have low anxiety about learning AI, but are more concerned about the possibility of the technology being misused or getting out of control.

Discussion and Conclusion: The results of this study show that the majority of pre-service primary school teachers have insufficient knowledge about AI but are more aware of ethical issues. While candidates consider themselves competent in learning about AI, they are concerned about risks such as AI becoming uncontrollable, leading to job losses, or gaining autonomy. This suggests that candidates perceive AI as a threat due to their lack of technical knowledge.

The results differ when compared to other findings in the literature. For example, Mart and Kaya (2024) reported that pre-service preschool teachers have low knowledge of AI, while Banaz and Demirel (2024) found pre-service Turkish teachers to be highly knowledgeable. Kaman (2025), on the other hand, stated that pre-service primary school teachers were above average. This diversity can be explained by the curricula of different branches, pedagogical content, or the experiences of the candidates.

Although candidates are considered digital natives, the daily use of AI technologies is a relatively new phenomenon. Therefore, direct AI experiences are limited. The fact that candidates scored lowest on the “use” dimension and highest on the “ethics” dimension in the study supports this interpretation. This finding reveals that pre-service primary school teachers’ awareness of the ethical use of AI is stronger than their technical competence.

In terms of AI anxiety, the results were found to be moderate, with concerns about sociotechnical blindness and the human-like nature of AI being particularly prominent. In contrast, low anxiety was reported regarding learning. This situation shows that candidates are confident in learning new technologies but find the risks for the future worrying.

The fact that gender is a determinant of anxiety is parallel to the findings of Yeniçeri and Kenan (2025). Furthermore, the fact that those who use the internet for news and educational purposes have higher AI literacy is consistent with the results of Banaz and Demirel (2024). This finding suggests that informal learning pathways, alongside formal education, can also increase AI literacy.

Overall, this study reveals that pre-service primary school teachers have serious deficiencies in AI literacy but stronger ethical awareness. Furthermore, it can be said that high anxiety levels combined with a lack of knowledge increase the perception of AI as a threat.

Recommendation: Several implications arise from the findings:

- The “Artificial Intelligence in Education” course should be integrated into teacher training programs, addressing critical and ethical dimensions as well as technical knowledge.
- Special support mechanisms can be developed to reduce high anxiety levels among female pre-service school teachers
- Practical training should be designed to question the reliability of AI tools, recognize the risks of misinformation, and develop ethical use skills.
- Similar studies should be conducted in different fields with larger samples.
- AI literacy and anxiety should be examined alongside variables such as digital literacy and technological self-efficacy.

- Qualitative and longitudinal studies can be used to examine pre-service teachers' classroom experiences in depth.

Özel Eğitim Öğretmenleri ve Yapay Zekâ Uygulamaları: Sistematiik Derleme Çalışması

Fidan Güneş GÜRGÖR KILIÇ¹ * Fatih YÜZBAŞIOĞLU² Betül BEKTAŞ³ ¹ İstanbul Kültür Üniversitesi, Türkiye² İstanbul Kültür Üniversitesi, Türkiye³ İstanbul Kültür Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi	ÖZET
Makale Geçmişi Geliş Tarihi: 31.08.2025 Kabul Tarihi: 2.11.2025 Yayın Tarihi: 30.11.2025 Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Özel Eğitim, Özel Eğitim Öğretmenleri Özel Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamaları, Özel Eğitim Öğretmenleri ve Yapay Zekâ Uygulamaları	Yapay zekâ uygulamalarının eğitim süreçlerinde kullanımının yaygınlaşması ile özel eğitim ortamlarında da yapay zekâ uygulamalarının kullanımında artış görülmektedir. Özel gereksinimli bireylerin eğitim süreçlerinde öğretimin bireyselleştirilmesi, farklı etkinliklerin tasarlanması ve özel gereksinimli bireylerin bağımsız yaşama geçiş süreçlerini kolaylaştırması nedeniyle yapay zekâ uygulamaları son dönemde sıklıkla kullanılabilir. Özel gereksinimli bireylerin eğitim süreçlerinde kilit rol oynayan özel eğitim öğretmenleri de yapay zekâ uygulamalarını eğitim ortamlarında son dönemde sıklıkla kullanmayı tercih edebilmektedir. Özel eğitim öğretmenleri, farklı yapay zekâ uygulamaları ile özel gereksinimli öğrencilerine katkı sağlayabilmekte, iş yükünü azaltabilmekte ve mesleki gelişimine katkı sunabilmektedir. Yapay zekâ uygulamalarının özel eğitim öğretmenlerine katkılarının yanı sıra özel eğitim öğretmenleri yapay zekâ uygulamalarını kullanırken veri güvenliği, gizlilik gibi konularda kaygılar yaşayabilmektedir. Bu araştırmada özel eğitim öğretmenlerinin özel eğitim uygulamalarında yapay zekâ uygulamalarını kullanımına ilişkin araştırmaları incelemek amacıyla sistematiik bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Sistematiik literatür taraması sonucunda 2023-2025 yılları arasında gerçekleştirilmiş dokuz çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmaların 2025 yılında artış gösterdiği, çalışmalarda ağırlıklı olarak nicel araştırma yöntemlerinin benimsendiği ve veri analiz yöntemlerinden en çok betimsel analiz yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Çalışmalarla ilgili bulgulara bakıldığında etkili ve etik şekilde kullanıldığında yapay zekâ uygulamalarının özel eğitim öğretmenlerinin evrak işlerini azaltabileceği, öğrencilerine yönelik materyal, etkinlik, ders planı ve bireyselleştirilmiş eğitim programı oluşturmada kolaylaştırıcı bir araç olabileceği belirtilmektedir. Ayrıca özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâ uygulamalarını özel eğitim süreçlerinde nitelikli olarak kullanma ve sınıf içinde derslere entegre etme konularında desteğe ihtiyaç duydukları görülmektedir. Çalışmaların sınırlı sayıda olması nedeniyle gelecek araştırmalarda özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına ilişkin bilgi, ilgi ve tutumlarını ortaya koyan araştırmaların planlanması, literatüre katkı sunması ve eğitim ortamlarında eğitimcilere rehber olması açısından önem taşımaktadır.

Special Education Teachers and Artificial Intelligence Applications: A Systematic Review Study

Article Info	ABSTRACT
Article History Received: 31.08.2025 Accepted: 2.11.2025 Published: 30.11.2025 Keywords: Artificial Intelligence, Special Education, Special Education Teachers, Artificial Intelligence Applications in Special Education, Special education teachers and artificial intelligence applications	With the increasing integration of artificial intelligence (AI) into educational processes, its use has expanded in special education settings. For individuals with special needs, AI applications have gained prominence as they facilitate individualized instruction, support the design of diverse activities, and ease the transition to independent living. Special education teachers, who play a pivotal role in these processes, have increasingly adopted AI tools in their teaching environments. By leveraging AI applications, teachers can enhance student learning, reduce administrative workload, and support their professional growth. However, concerns regarding data security and privacy remain prevalent. This study presents a systematic literature review of research examining special education teachers' use of AI applications in special education practices. A total of nine studies published between 2023 and 2025 were identified. Findings indicate a notable increase in publications in 2025, with a predominant reliance on quantitative research methods. Descriptive analysis emerged as the most frequently applied data analysis technique. The results suggest that, when used effectively and ethically, AI applications can significantly reduce teachers' paperwork burden and serve as a facilitating tool in developing instructional materials, classroom activities, lesson plans, and individualized education programs. Furthermore, the review highlights the need for additional support to help teachers effectively implement AI in special education processes and integrate it into classroom instruction. Given the limited number of studies in this area, future research should focus on exploring teachers' knowledge, interests, and attitudes toward AI use. Such studies would contribute to the literature and provide valuable guidance for educators in practice.

To cite this article:

Gürgör Kılıç, F. G., Yüzbaşıoğlu, F. & Bektaş, B. (2025). Özel Eğitim Öğretmenleri ve Yapay Zekâ Uygulamaları: Sistematik Derleme Çalışması. *Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (Özel Sayı), 167-184. <https://doi.org/10.51119/eregf.2025.142>.

*Sorumlu Yazar: Fidan Güneş Gürgör Kılıç , f.kilic@iku.edu.tr

GİRİŞ

Yapay zekâ, bilgisayarların, makinelerin insan gibi düşünme ve hareket etme yeteneği olarak tanımlanmakta ve insan zihnini ve eylemlerini taklit etmesine yönelik çabalardan biri olarak görülmektedir (Alsudairy ve Eltantawy, 2024). Yapay zekâ uygulamalarının yayılımı ve artışı ile eğitimde de yapay zekâ, öğrencinin kişiliğini desteklemek, geri bildirim sunmak ve eğitim alanında rehberlik sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Alsudairy ve Eltantawy, 2024). Genel eğitim süreçlerinde olduğu gibi özel eğitim süreçlerinde de yapay zekâ kullanımı, birçok katkı sunduğu ve özel gereksinimli bireylerin yaşam kalitelerini ve bağımsız yaşama geçiş becerilerini desteklediği için son yıllarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Alkan, 2024).

Yapay zekâ uygulamaları, farklılaşan ihtiyaçlara yönelik çözümler sunması, kapsayıcı ve etkili müdahaleler içermesi nedeniyle özel eğitim süreçlerinde son dönemde yaygınca kullanılabilir

(Binmahfooz, 2024). Yapay zekâ uygulamaları, özel gereksinimli çocukları bağımsız yaşama hazırlama, eğitim-öğretim faaliyetlerini eğlenceli ve farklı hale getirme gibi birçok katkı sağlamaktadır (Aliu, 2024). Ayrıca yapay zekâ uygulamaları, öğretimin bireyselleştirilmesine destek sunabilmekte, öğretmenlerin dersi planlamasını kolaylaştırabilmekte ve öğretmenlerin mesleki gelişimini destekleyebilmektedir (Harkins-Brown vd., 2025).

Yapay zekâ uygulamaları, özel eğitim öğretmenlerinin mesleki gelişimini desteklemenin yanı sıra iş yüklerini azaltabilmekte, bireyselleştirilmiş eğitim programı hazırlama, rapor yazma süreçlerinde yardımcı bir araç olarak kullanılabilir (Goldman, vd., 2024). Bazı yapay zekâ uygulamaları, özel eğitim öğretmenlerinin Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı (BEP) hazırlama sürecinde amaçların geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (Rakap, 2024). Ayrıca özel öğretmenleri, yapay zekâ uygulamalarının motivasyonlarını artırdığına, akademik başarıyı olumlu yönde etkilediğine ve öğretimi daha etkili hale getirdiğini belirtmekte, bu olumlu görüşlerin yanı sıra hazırlanış ve etik konularda ise kaygılar yaşadıklarını belirtmektedirler (Alhaif, vd., 2025). Waterfield ve diğerlerinin (2024) araştırmasında özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâ uygulamalarını iş yüklerini azaltan bir araç olarak görmeleri gerektiğini vurgulanmış, özel eğitim sürecinin bilimsel dayanaklı uygulamalara dayandırılması gerektiğine değinilmiştir. Özel gereksinimli her bireyin biricik ve farklı öğrenme gereksinimlerine sahip olduğu göz önünde bulundurulduğunda, özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâyı, eğitim-öğretim sürecini standartlaştıran değil, destekleyen araçlar olarak görmeleri oldukça kıymetlidir (Aydın, 2025).

Alanyazına bakıldığında ise yapay zekâ uygulamalarının yaygınlığının arttığı ve özel eğitimde kullanımına yönelik araştırmalar (Hopcan, vd., 2023; Harkins-Brown vd., 2025) olmasına rağmen özel eğitim öğretmenlerinin eğitim süreçlerinde yapay zekâ kullanımlarına ya da yapay zekâ uygulamalarına ilişkin tutum ve kaygılarına ilişkin sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Azizoğlu ve Çakır, 2025; Hocoğlu, 2025; Rakap, 2023; Rakap ve Balıkcı, 2024). Bu sınırlılık dolayısıyla bu çalışmada, özel eğitim öğretmenlerinin özel eğitim uygulamalarında yapay zekâ uygulamalarının kullanımına ilişkin araştırmaların incelenmesi amaçlanmıştır. Günümüz çağında teknolojik gelişmeler hızla artmaktadır ve eğitim alanındaki uygulamaların bu gelişmelerden etkilenmesi kaçınılmazdır. Özel eğitim alanında yapay zekâ uygulamalarının kullanıldığı çalışmaların belirli değişkenler açısından değerlendirilmesi; özel eğitimdeki mevcut eğilimleri ve tercih edilen yapay zekâ uygulamalarını belirlemek amacıyla gerekli görülmektedir. Yapay zekâ uygulamalarının kullanıldığı araştırmaların gözden geçirilmesi; eğitim ortamlarına bu uygulamaların nasıl entegre edildiğinin belirlenmesine katkı sağlayacaktır. Araştırma, sadece özel eğitim öğretmenleri ve yapay zekâ uygulamalarına ilişkin araştırmaları ele aldığı için diğer derleme çalışmalarından farklılaşmaktadır. Özel eğitim öğretmenlerinin özel eğitim uygulamalarında yapay zekâ uygulamalarının kullanımına ilişkin araştırmalarla ilgili mevcut durumun ortaya konulmasının gelecekteki araştırmalara katkı sağlayacağı, özel eğitim ortamlarında kullanılabilecek yapay zekâ uygulamaları ve bu uygulamaların amaçları konusunda öğretmenlere rehberlik edebileceği düşünülmektedir. Bu çerçevede bu çalışmada; özel eğitim öğretmenleri ve yapay zekâ uygulamaları ile ilgili araştırmaların incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma bağlamında şu sorulara cevap aranmıştır;

Özel eğitim öğretmenlerinin özel eğitim uygulamalarında yapay zekâ uygulamalarının kullanımına ilişkin araştırmaların;

1. Demografik özellikleri (yayın yılı, yazarı/yazarları, künyesi) nelerdir?
2. Yöntemsel dağılımı (araştırma türü, araştırma modeli, veri toplama araçları) nasıldır?
3. Sonuçları nelerdir?

YÖNTEM

Araştırma Deseni

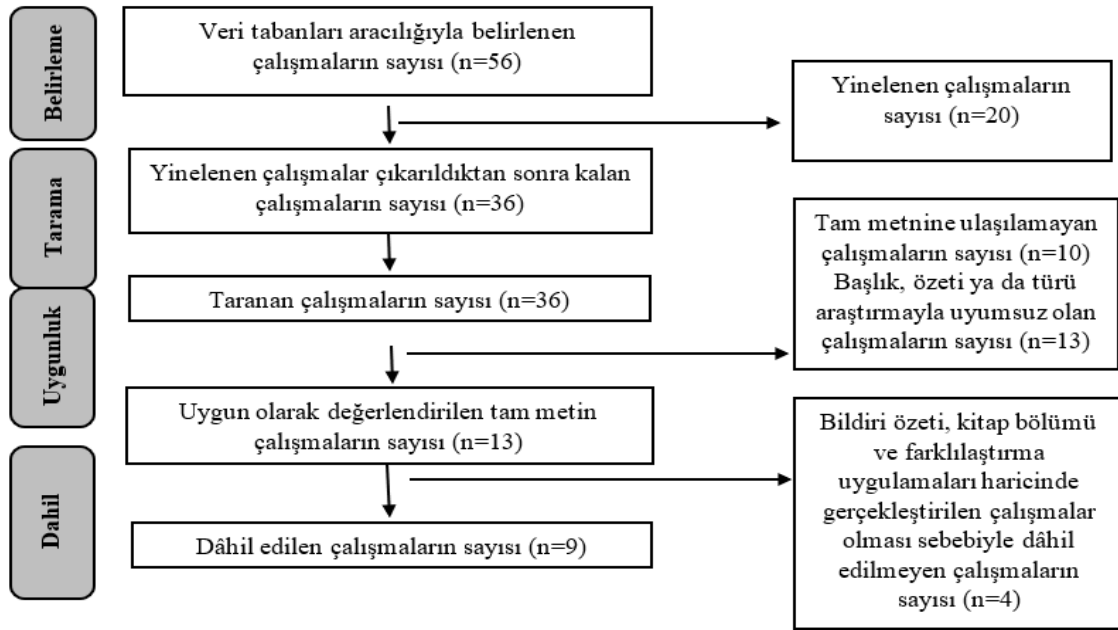
Bu araştırma, özel eğitim öğretmenlerinin özel eğitim uygulamalarında yapay zekâ uygulamalarının kullanımına ilişkin yayınlanan çalışmaların incelenmesi amacıyla oluşturulan bir sistematik derleme çalışmasıdır. Sistematik derleme, bir problemin ya da klinik bir sorunun çözümüne ulaşmak amacıyla ilgili konuda yayınlanan çalışmaların literatürde detaylı bir şekilde taranıp çeşitli dahil etme ve hariç tutma kriterlerine uygun olarak sınıflandırılması, bulgularının sentezlenmesi ve raporlaştırılmasıdır (Burns ve Grove, 2007; Pollock & Berge, 2018). Sistematik derleme çalışmalarının geleneksel derleme çalışmalarından farkı araştırmanın henüz hazırlık aşamasında ayrıntılı planlamaların yapılması; tarama, inceleme ve raporlaştırma süreçlerinin sistematik ve şeffaf bir şekilde yürütülmesi ve okuyucular tarafından yinelenebilmesi olarak ifade edilmektedir (Pollock & Berge, 2018). Buna ek olarak sistematik derleme sürecinin en az iki araştırmacı tarafından gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Higgins et al. 2020; Page et al. 2020).

İncelenen Çalışmaların Belirlenmesi

Araştırma kapsamında incelemeye dahil edilme potansiyeline sahip olan çalışmaların belirlenebilmesi için Ağustos 2025 tarihinde Web of Science, Educational Resources Information Center (ERIC), Google Akademik, Ulusal Tez Merkezi, Tr Dizin ve Scopus veri tabanlarında sistematik bir tarama gerçekleştirilmiştir. Taramalar esnasında (a) özel eğitim öğretmeni (special education teacher*), (b) yapay zekâ (artificial intelligence) ve (c) özel eğitim (special education) anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Tarama işleminde herhangi bir yıl sınırı belirlenmemiştir. Fakat uygulanan dahil etme ve hariç tutma kriterleri sonrasında örnekleme dahil edilen çalışmaların 2023-2025 yılları arasında yapılmış olduğu tespit edilmiştir. Yapılan tarama sonucunda ulaşılan çalışmalardan araştırmanın desenine uygun 56 adet çalışmaya ulaşılmıştır (Şekil 1).

Şekil 1

Araştırma Sürecini Gösteren Diyagram



İncelenen Çalışmaların Seçimi

Tarama süreci sonucunda ulaşılan çalışmalar öncelikle araştırmacılar tarafından bilgisayara kaydedilmiş, dosyalanmış ve araştırmanın dahil etme kriterleri temel alınarak iki aşamalı bir süreçte değerlendirilmiştir. İlk aşamada çalışmaların başlıkları ve özetleri dahil etme ve hariç tutma kriterleri dikkate alınarak taranmış ve dahil etme kriterlerini karşılamayan çalışmalar değerlendirme kapsamından çıkarılmıştır. İkinci aşamada da ilk aşamada kabul edilen çalışmaların tam metinleri dahil etme kriterleri temel alınarak incelenmiştir. Çalışmaların değerlendirilmesi için dikkate alınan dahil etme ve hariç tutma ölçütleri Tablo 1 ve Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 1

Araştırma Kapsamına Alınan Çalışmaların Seçiminde Kullanılan Dahil Etme Kriterleri

- 1) Web of Science, ERIC, Google Akademik, Ulusal Tez Merkezi, Tr Dizin ve Scopus veri tabanlarında yayınlanmış olan araştırma makaleleri, inceleme makaleleri ve tezler araştırma kapsamına alınmıştır.
- 2) Özel eğitim öğretmenlerinin özel eğitim sürecinde (ders planı yapmak, öğretim içeriği oluşturmak, öğretim içeriğini değerlendirmek vb.) üretken yapay zekâ araçlarını kullanımını incelemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmalar araştırma kapsamına dahil edilmiştir.
- 3) Türkçe ve İngilizce olarak yayınlanan çalışmalar araştırma kapsamına alınmıştır.

Tablo 2

Araştırma Kapsamına Alınan Çalışmaların Seçiminde Kullanılan Hariç Tutma Kriterleri

- 1) Özel eğitim öğretmenlerinin özel eğitim uygulamalarında yapay zekâ kullanımını konu edinmeyen çalışmalar araştırma kapsamına alınmamıştır.
- 2) Web of Science, ERIC, Google Akademik, Ulusal Tez Merkezi, Tr Dizin ve Scopus veri tabanlarında yayınlanmış olan ve yayın türü kitap incelemesi, editöre mektup gibi ampirik nitelik taşımayan yayınlar araştırma kapsamına alınmamıştır.

3) Araştırma deseni, örneklem tanımı veya veri analizi süreci açıkça belirtilmeyen ya da araştırma amacı ile kullanılan araştırma yöntemi arasında tutarsızlıklar bulunan çalışmalar araştırma kapsamına alınmamıştır.

4) Tezden makaleye dönüştürülmüş çalışmalarda ilgili teze ulaşıldığı takdirde çalışmanın makale biçimi araştırma kapsamına alınmamıştır.

Verilerin Kodlanması

İncelenen çalışmaların tanımlayıcı verilerinin belirlenip kodlanabilmesi amacıyla araştırmacılar tarafından bir çalışma sınıflandırma formu hazırlanmıştır. Bu form araştırmaya dahil edilen çalışmaların yayın yılı, araştırma yöntemi, veri toplama araçları, öne çıkan temaları temaları ve belirgin bulgularını kapsamaktadır. Sınıflandırma formunun oluşturulmasının ardından araştırmacılar ayrı ayrı kodlamaları gerçekleştirmiş sonrasında kodlamalar yazarlar tarafından karşılaştırılarak fikir ayrılıkları tespit edilmiştir. Kodlama sırasında ortaya çıkan fikir ayrılıkları kodlamayı yapan araştırmacılar tarafından tekrar incelenerek fikir ayrılıkları giderilmeye çalışılmıştır.

Kodlayıcılar Arası Güvenirliğin Sağlanması

Araştırmanın tarama sürecinden analiz sürecine kadar tüm aşamalarda kodlama işlemleri araştırmacılar tarafından eş zamanlı olarak yürütülmüştür. Bu süreçte tamamlanan her aşamanın ardından kodlamaların tutarlılıkları incelenmiş ve kodlayıcılar arası güvenirlilik hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arası güvenirliliğin hesaplanmasında Kazdin'in (2010) formülü kullanılmıştır. Formüle göre kodlayıcılar arası güvenirlilik= $\frac{\text{görüş birliği}}{\text{görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı}} \times 100$ şeklinde hesaplanmaktadır. Araştırma için kodlayıcılar arası güvenirlilik katsayısı tarama için %98, dahil etme ve hariç tutma kriterlerinin uygulanması için %96 ve verilerin kodlanması için %97 olarak hesaplanmıştır.

BULGULAR

Bu çalışmada, özel eğitim öğretmenlerinin özel eğitim uygulamalarında yapay zekâ uygulamalarının kullanımını ele alan dokuz araştırma incelenmiştir ve bu araştırmalara ilişkin bilgiler Tablo 3'te yer almaktadır. Araştırmalar yöntemsel açıdan değerlendirildiğinde, dört araştırmanın nicel araştırma yöntemiyle desenlendiği (Azizoğlu ve Çakır, 2025; Hoccoğlu, 2025; Rakap, 2023; Rakap ve Balıkcı, 2024), üç araştırmanın nitel araştırma yöntemiyle desenlendiği (Ewoldt ve Flanagan, 2025; Goldman vd., 2024; Waterfield vd., 2024), bir araştırmanın betimsel araştırma yöntemiyle desenlendiği (Alhaif, vd., 2025), bir araştırmanın ise karma yöntem (Waterfield vd., 2025) ile desenlendiği görülmektedir.

Tablo 3*İncelenen Çalışmaların Kısa Analizi*

Künye	Araştırma Amacı	Araştırma Yöntemi	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Sonuç
Rakap, 2023	Yapay zekâ kullanımının özel eğitim öğretmenlerinin BEP hedefleri yazma süresi ve hedef beceri kalitesine etkisinin incelenmesi	Deneyisel Yöntem	n=22 (deney grubu n=11, kontrol grubu n=11)	Revize Edilmiş BEP Hedef ve Görev Değerlendirme Aracı (R-GORI)	Yapay zekâ kullanan özel eğitim öğretmenlerinin daha kısa sürede daha kaliteli ve daha kapsamlı hedefler oluşturabildiği tespit edilmiştir.
Goldman vd., 2024	Yapay zekânın özel eğitim öğretmenlerinin iş yükünü azaltma da nasıl kullanılabileceğinin incelenmesi	Derleme	-	—	Yapay zekânın özel eğitim uygulamalarında etkin bir şekilde kullanımı özel eğitim öğretmenlerinin ders içi ve ders dışı iş yükünün azaltılması konusunda umut vaat edicidir.
Rakap & Balıkcı, 2024	Okul öncesi otizmli çocuklar için BEP hedef yazımında yapay zekâ nın etkililiğinin incelenmesi	Deneyisel Yöntem	n=30 (deney grubu n=15, kontrol grubu n=15)	Revize Edilmiş BEP Hedef ve Görev Değerlendirme Aracı (R-GORI)	Yapay zekâ kullanan öğretmenlerin daha yüksek kalitede hedef ürettiği ve bu hedeflerin genellikle iletişim, sosyal beceri, motor/duyu, özbakım alanlarında sıklaştığı tespit edilmiştir.
Waterfield vd., 2024	Özel eğitim öğretmenlerinin erişebileceği 5 yapay zekâ platformunun erişilebilirlik,	Derleme	-	—	Farklı yapay zekâ uygulamaları özel eğitim öğretmenlerinin gereksinim duyduğu farklı görevler için erişilebilir

Azizoğlu & Çakır, 2025	işlevsellik, fiyat ve özelliklerinin tanıtılması Özel eğitim öğretmenlerinin Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) tutumları, dijital materyal tasarımı yeterlikleri ve üretken Yapay zekâ okuryazarlığı düzeylerini ve ilişkilerini incelenmesi.	İlişkisel Tarama	n=308	BİT Tutum Ölçeği, Dijital Materyal Tasarımı Yeterlikleri Ölçeği, Üretken Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği.	platform seçenekleri ve kullanım kolaylığı sağlayabilmektedir. Özel eğitim öğretmenlerinin BİT tutumu, dijital yeterlik ve yapay zekâ okuryazarlığı düzeylerinin meslekte geçirdikleri yıla göre farklılaştığı, mesleğe nispeten yeni başlamış olan öğretmenlerin daha yüksek BİT, dijital ve Yapay zekâ okuryazarlık düzeyine sahip olduğu tespit edilmiştir.
Hocaoğlu, 2025	Özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeylerinin incelenmesi	İlişkisel Tarama	n=153	Öğretmenler için Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeği; Kişisel Bilgi Formu.	Özel eğitim öğretmenlerinin genel yapay zekâ farkındalıklarının orta-üst düzeyde olduğu; entegrasyon becerileri sınırlı olduğu tespit edilmiştir.
Ewoldt & Flanagan, 2025	Yapay zekânın, özel eğitim öğretmenleri için eğitsel işbirlikçi olarak kullanımına dair çerçeve ve örneklerin sunulması	Derleme	—	—	Yapay zekânın gelecekte özel eğitim öğretmenlerinin yerinin almak yerine özel eğitim öğretmenlerinin içerik üretimini ve düzenlemesini kolaylaştıracak bir asistan olarak özel eğitim uygulamalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
Waterfield, 2025	Deneyimli özel eğitim öğretmenlerinin yazdığı BEP hedefleri ile yapay zekânın ürettiği hedeflerin kalite karşılaştırılması ve öğretmen algılarını incelenmesi	Karma yöntem	n=56	Revize Edilmiş BEP Hedef ve Görev Değerlendirme Aracı (R-GORI), Görüşme Kayıtları	Yapay zekânın BEP hedefleri yazma konusunda en az deneyimli özel eğitim öğretmenleri kadar iyi olduğu ve bu konuda özel eğitim öğretmenlerine yardımcı bir araç olarak kullanılabileceği saptanmıştır.

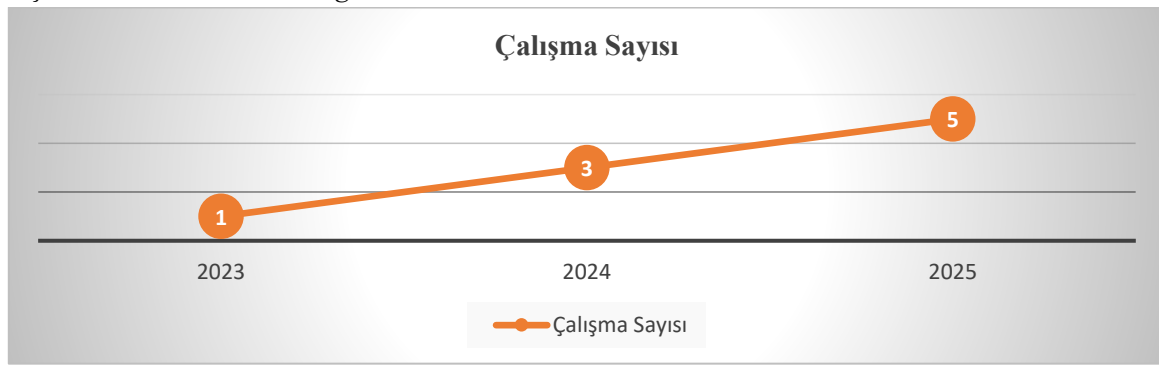
Alhaif vd., 2025	Suudi Arabistan'da özel eğitim öğretmenlerinin Yapay zekâ eğitim uygulamalarını kullanımı, engeller ve eğilimleri incelemek.	Betimsel- Analiz	n=270	Yapay Zekâ Kullanım Pratikliği ve Yapay Zekâ Algıları Anketi	Özel eğitim öğretmenlerinin Yapay zekâ uygulamalarını özel eğitim alanı açısından önemli olduğunu, fakat bu uygulamalar hakkında bilgi ve beceri düzeylerinin yeterli olmadığını düşündüğü tespit edilmiştir.

Not. BEP: Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı BİT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri YZ: Yapay Zekâ

Araştırmaların Şekil 2’de yer alan yıllara göre dağılımı incelendiğinde, 2023 yılında bir araştırma (Rakap, 2023), 2024 yılında üç araştırma (Goldman vd., 2024; Rakap ve Balıkçı, 2024; Waterfield vd., 2024), 2025 yılında beş araştırma (Alhaif, vd., 2025; Azizoğlu ve Çakır, 2025; Ewoldt ve Flanagan, 2025; Hocoğlu, 2025; Waterfield vd., 2025) bulunmaktadır.

Şekil 2

Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı



İncelenen çalışmalarda yer alan değişkenler ve frekans dağılımları Tablo 4’te yer almaktadır. Değişkenlere bakıldığında en çok BEP hedef becerilerin kalitesi değişkeninin ele alındığı görülmektedir.

Tablo 4

Çalışmaların İncelenen Değişkenlere Göre Dağılımı

Değişken	Frekans	Yüzde (%)
BEP hedeflerinin kalitesi	3	13.0
BEP hedeflerinin yazım süresi	1	4.3
BEP hedef alan dağılımı	1	4.3
Yapay zekâ farkındalığı	1	4.3
Yapay zekâ bilgi/beceri düzeyi	1	4.3
Üretken Yapay zekâ okuryazarlığı	1	4.3
BİT tutumları	1	4.3
Dijital materyal tasarımı yeterlikleri	1	4.3
Kullanım eğilimi/düzeyi	1	4.3
Yapay zekânın önemi	1	4.3
Yapay zekâ kullanımında engeller / bariyerler	1	4.3
Öğretmen iş yükü algısı	1	4.3
Cinsiyete göre farklılık	2	8.7
Yaşa göre farklılık	1	4.3
Mesleki deneyime göre farklılık	2	8.7

Eğitim durumuna göre farklılık	1	4.3
Günlük internet kullanımı	1	4.3
Önceki BEP eğitimi	1	4.3
BEP hedef kapsamı/kapsayıcılık	1	5.1
Toplam	23	100

Araştırmaların yöntemsel dağılımları Tablo 5'te yer almaktadır. Bu dağılım değerlendirildiğinde, nicel yöntemle tasarlanan araştırmalarda iki araştırmanın deney ve kontrol gruplu deneysel desen ile tasarlandığı, iki çalışmanın ise ilişkisel tarama yöntemi ile tasarlandığı görülmektedir. Nitel yöntemle tasarlanan araştırmalar incelendiğinde iki çalışmanın derleme türünde bir çalışmanın ise vaka/durum çalışması olduğu görülmektedir. Karma yöntem ile tasarlanan araştırmada ise karma yöntem modellerinden yakınsayan karma yöntem modeli kullanıldığı görülmektedir. Son olarak betimsel araştırma yöntemlerinden bir araştırma bulunmaktadır.

Tablo 5

Araştırma Yöntemleri Dağılımları

Yöntem Türü	Alt Tür / Desen	Araştırma Sayısı
Nicel	Deneysel (Deney ve Kontrol Gruplu)	2
Nicel	İlişkisel Tarama	2
Nitel	Derleme	2
Nitel	Vaka/Durum	1
Karma	Yakınsayan Karma Modeli	1
Betimsel	Betimsel (Analitik)	1

Araştırmalarda kullanılan veri analiz yöntemleri Tablo 6.'da yer almaktadır. Tablo 6'ya bakıldığında araştırmalarda en çok kullanılan veri analiz yöntemlerinin betimsel analizler, t-testleri olduğu görülmektedir Buna karşılık, ANOVA/ANCOVA, korelasyon, regresyon ve nitel analiz gibi yöntemler yalnızca birer çalışmada kullanılmıştır.

Tablo 6

Çalışmaların Veri Analiz Metotlarına Göre Dağılımı

Veri Analiz Metodu	Frekans	Yüzde (%)
Betimsel analiz (frekans, yüzde, tablolar)	2	20.0
T-Test	2	20.0
ANOVA/ANCOVA	1	10.0
Korelasyonlar	1	10.0
Regresyon	1	10.0
Gruplar arası karşılaştırma testi (adı belirtilmemiş)	2	20.0
Nitel analiz (içerik/tematik)	1	10.0
Toplam	10	100

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapay zekâ uygulamaları, özel gereksinimli öğrencilerin güçlü yönlerini ve desteklenecek yönlerini ortaya koyarak bireye özgü öğrenme, gelişim takibi ve değerlendirilmesi gibi süreçlerde önemli fırsatlar sunarak süreç içerisinde öğrenciye uygun müdahaleleri kolaylaştırabilmektedir (Alkan, 2024). Tüm bu süreçlerde ve müdahalelerde özel eğitim öğretmenlerinin kritik bir rolü olmasının yanı sıra yapay zekâ uygulamalarını özel eğitim ortamlarında derslere, etkinliklere ve materyallere entegre etme sürecinde de özel eğitim öğretmenleri önemli bir role sahip olduğu belirtilmektedir (Hocaoğlu, 2025). Bu nedenle bu çalışmada, özel eğitim öğretmenleri ve yapay zekâ uygulamalarına ilişkin mevcut durumu ortaya koymak için alanyazın taraması yapılmıştır.

Özel eğitim öğretmenlerinin özel eğitim uygulamalarında yapay zekâ uygulamalarını kullanımına ilişkin araştırmaların incelendiği bu çalışmada, sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan dokuz araştırmanın önemli bir kısmını özel gereksinimli bireylere yönelik hazırlanan BEP'in yapay zekâ ile oluşturulma sürecine ilişkin çalışmalar olduğu görülmektedir. BEP ile ilgili araştırmaların yoğunluğu özel eğitim öğretmenlerinin bu programı oluştururken uzun bir süre ayırması ve programın özel gereksinimli çocukların eğitiminde önemli bir unsur olmasından kaynaklanabilmektedir. Ayrıca araştırmalara bakıldığında, deneyimli özel eğitim öğretmenlerinin yazdığı BEP amaçları ile yapay zekâ uygulamasının ürettiği amaçlar arasında kalite açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır (Waterfield, vd., 2025). Bu durum, yapay zekâ uygulamalarının etkili ve etik şekilde kullanıldığında öğretmenler için iş yükünü azaltıcı bir yardımcı rolünü üstelenebileceğini göstermektedir.

Araştırmalarda, yapay zekâ uygulamalarının, BEP oluşturmanın yanı sıra özel eğitim öğretmenleri için ders materyali geliştirme, özel gereksinimli öğrenciye yönelik bireyselleştirilmiş içerik hazırlama, materyal oluşturma ve zaman yönetiminde büyük kolaylık sunduğu belirtilmektedir (Ewoldt ve Flanagan, 2025). Yapay zekâ uygulamalarının, özel eğitim uygulamalarında etkili bir şekilde kullanımının sonucunda özel eğitim öğretmenlerinin ders içi ve ders dışı iş yükünün hafiflemesi konusunda yüksek bir potansiyele sahip olduğu belirtilmektedir (Goldman vd., 2024). Bu durum ilerleyen yıllarda yapay zekâ uygulamalarının özel eğitim öğretmenleri tarafından eğitim süreçlerinde daha sık kullanılabileceğini, iş yükünü azaltılabileceğini ve evrak işlerine daha az zaman ayıracağını gösterebilmektedir.

Özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalıklarına bakıldığında ise orta-üst düzeyde olduğu; yapay zekâ uygulamalarını özel eğitim ortamlarına entegrasyon becerilerinin sınırlı olduğu belirtilmektedir (Hocaoğlu, 2025). Entegrasyon becerilerindeki yetersizlik, lisans programlarındaki yapay zekâ ile ilgili derslerin yetersizliği veya hizmet içi eğitimlerde yapay zekâ uygulamalarına ilişkin yeterli destek sunulamamasından veya okulların alt yapı eksikliğinden kaynaklı olabilmektedir. Bu durum, gelecek dönemdeki araştırmalarda, özel eğitim öğretmenlerinin, yapay zekâ uygulamalarını sınıf içinde nasıl entegre edebileceğine dair daha fazla çalışmaya gereksinim olduğunu göstermektedir.

Alanyazındaki araştırmalara bakıldığında ağırlıklı olarak kullanılan bir yapay zekâ uygulamasının olduğu görülmektedir (Rakap, 2023; Rakap ve Balıkcı, 2024; Waterfield, vd., 2025). Günümüzde birçok farklı yapay zekâ uygulaması yer bulunmakta ve bu uygulamalar sürekli kendini geliştirmektedir. Diğer yapay zekâ uygulamalarına ilişkin ve farklı yapay zekâ uygulamalarının karşılaştırılmasına yönelik alanyazında daha fazla çalışmaya gereksinim duyulmaktadır.

Araştırmaların yıllarına bakıldığında ise 2025 yılında araştırmalarda artış olduğu görülmektedir. Bu artışın, yapay zekâ uygulamalarının yaygınlık oranlarının artışı ile paralellik gösterdiği söylenebilmektedir. 2025 yılında yapılan çalışmalara bakıldığında yapay zekâ okur yazarlığı, yapay zekâ farkındalığı, yapay zekâ kullanımına ilişkin engeller ve farklılıklar üzerine odaklanıldığı görülmektedir. Özel eğitim öğretmenlerinin dijital materyal tasarımı yeterlikleri ve yapay zekâ okuryazarlıklarının orta düzeyde olduğu belirtilmektedir. Hizmet içi eğitimlerin artırılması ve öğretmenlerin yapay zekâ okuryazarlığının kullanım boyutunda geliştirilmesi önerilmektedir (Azizoğlu

ve Çakır, 2025).

Alanyazında özel eğitim öğretmenleri ve yapay zekâ uygulamalarına ilişkin araştırmalara bakıldığında ağırlıklı olarak deneysel desen kullanıldığı görülmektedir. Sınırlı sayıda karma yöntem ile desenlenmiş araştırmaya rastlanılmıştır. Ayrıca araştırmalarda, ağırlıklı olarak betimsel analizin kullanıldığı görülmektedir. İlerleyen araştırmalarda hem nitel hem de nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma yöntem araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Sonuç olarak alanyazındaki araştırmalara bakıldığında son dönemde özel eğitim öğretmenleri ve yapay zekâ uygulamalarına ilişkin araştırmalarda artış olduğu fakat hala sınırlılık gösterdiği görülmektedir. Özel eğitim uygulamalarında yapay zekâ uygulamalarının kullanımına ilişkin farklı çalışma gruplarıyla ve farklı yapay zekâ uygulamalarıyla yapılan araştırmalara gereksinim duyulmaktadır. Gelecek araştırmalar, özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâ uygulamalarını eğitim süreçlerine nasıl entegre edeceğine dair uygulamalı örnekler içermeli ve öğretmenlere rehber olmalıdır. Özel eğitim öğretmenlerine yönelik uygulamalı örnekler lisans eğitiminde bir ders kapsamında verilebilir veya seminer dönemlerinde hizmet içi eğitim olarak tasarlanabilir. Ayrıca, gelecek araştırmalarda yapay zekâ uygulamalarının öğretmen-aile etkileşimine yönelik sağlayabileceği faydalarında ortaya konulması önem taşımaktadır.

Ethical approval

Çalışma, derleme türünde olduğu için etik kurul iznine gereksinim duyulmamaktadır.

Conflict of Interest

Makalede çıkar çatışması bulunmamaktadır.

REFERANSLAR

- *Alhaif, A. M., Aleidi, A. I., Ali, D. A., Besheir, M. A., Diab, H. M., & Ibrahim, U. M. (2025). The reality of implementing artificial intelligence apps in the special needs classroom, a teacher's perspective. *Education and Information Technologies*, 1-26.
- Aliu, T. V. (2024). Artificial Intelligence in Special Education: A Literature Review. *Systemic Analytics*, 2(2), 188-199. <https://doi.org/10.31181/sa22202424>
- Alkan, A. (2024). The role of artificial intelligence in the education of students with special needs. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*, 8(4), 542- 557. <https://doi.org/10.46328/ijtes.569>
- Alsudairy, N. A., & Eltantawy, M. M. (2024). Special education teachers' perceptions of using artificial intelligence in educating students with disabilities. *Journal of Intellectual Disability-Diagnosis and Treatment*, 12(2), 92-102.
- Aydın, O. (2025). What will our academic future hold in the face of dramatic artificial intelligence advancements? – a response to Rakap et al. *European Journal of Special Needs Education*, 40(5), 826–828. <https://doi.org/10.1080/08856257.2025.2533569>
- *Azizoğlu, B., & Çakır, R. (2025). Özel eğitim öğretmenlerinin BİT tutumları, dijital materyal tasarımı yeterlikleri ve üretken yapay zekâ okuryazarlıklarının incelenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 231–257. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.129>
- Binmahfooz, S. S. (2024). A Systematic literature review of artificial intelligence in special education. *Educational and Psychological Studies. Journal of the College of Education, Zagazig University*, 39(137), 417-464.
- Burns, N., & Grove, S. K. (2007). Understanding nursing research: Building an evidence-based practice. (4th ed., pp. 134-163).
- *Ewoldt, K. B., & Flanagan, S. M. (2025). Generative artificial intelligence as an educational collaborator: A next-generation resource. *Teaching Exceptional Children*. <https://doi.org/10.1177/00400599251340611>
- *Goldman, S. R., Taylor, J., Carreon, A., & Smith, S. J. (2024). Using AI to support special education teacher workload. *Journal of Special Education Technology*, 39(3), 434–447. <https://doi.org/10.1177/01626434241257240>
- Harkins-Brown, A.R.; Carling, L.Z.; Peloff, D.C. Artificial Intelligence in Special Education. *Encyclopedia* 2025, 5, 11. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia5010011>
- Higgins, J.P.T., Thomas, J., Chandler, J. et al. (Eds.). (2022). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*, Version 6.3. www.training.cochrane.org/handbook
- *Hocaoğlu, A. Y. (2025). Investigation of artificial intelligence awareness levels of special education teachers. *Journal of Individual Differences in Education*, 7(1), 1–16. <https://doi.org/10.47156/jide.1638417>
- *Howorth, S. K., Marino, M. T., Flanagan, S. M., Cuba, M. J., & Lemke, C. (2024). Integrating emerging technologies to enhance special education teacher preparation. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*. <https://doi.org/10.1108/JRIT-08-2024-0208>
- Kazdin, A. E. (2010). Single-case research designs: Methods for clinical and applied settings (2nd ed.). Oxford University Press.
- *Rakap, S. (2023). Chatting with GPT: Enhancing individualized education program goal development for novice special education teachers. *Journal of Special Education Technology*, 39(3), 339–348. <https://doi.org/10.1177/01626434231211295>
- *Rakap, S., & Balıkçı, Ş. (2024). Enhancing IEP goal development for preschoolers with autism: A preliminary study on ChatGPT integration. *Journal of Autism and Developmental*

Disorders. <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06343-0>

Page, M. J., et al. (2021). *The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews*. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Pollock, A., & Berge, E. (2018). How to do a systematic review. *International Journal of Stroke*, 13(2), 138–156. <https://doi.org/10.1177/1747493017743796>

*Waterfield, D. A., Watson, L., & Day, J. (2024). Applying artificial intelligence in special education: Exploring availability and functionality of AI platforms for special educators. *Journal of Special Education Technology*, 39(3), 448–454. <https://doi.org/10.1177/01626434241257237>

*Waterfield, D. A., Coleman, O. F., Welker, N. P., Kennedy, M. J., McDonald, S. D., & Cook, B. G. (2025). IEPs in the age of AI: Examining IEP goals written with and without ChatGPT. *Journal of Special Education Technology*. <https://doi.org/10.1177/01626434251324592>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Artificial intelligence (AI) applications have increasingly been implemented in special education processes in recent years, as they provide solutions to diverse needs and offer inclusive and effective interventions (Binmahfooz, 2024). AI applications contribute in multiple ways, such as preparing children with special needs for independent living and making teaching and learning activities more engaging and varied (Aliu, 2024). Moreover, AI applications can support the individualization of instruction, facilitate teachers' lesson planning, and enhance their professional development (Harkins-Brown et al., 2025). A review of the literature shows that although the prevalence of artificial intelligence (AI) applications has been increasing and studies have examined their use in special education (Hopcan et al., 2023; Harkins-Brown et al., 2025), there remains a limited number of studies focusing specifically on special education teachers' use of AI in educational processes, as well as their attitudes and concerns toward AI applications (Azizoğlu & Çakır, 2025; Hocaoglu, 2025; Rakap, 2023; Rakap & Balıkçı, 2024). To address this gap, the present study aims to review research on the use of AI applications/technologies in special education practices by special education teachers. Unlike other review studies, this research exclusively focuses on special education teachers and their engagement with AI applications. It is anticipated that identifying the current state of research in this field will not only inform future studies but also provide guidance for teachers regarding the potential AI applications and their purposes in special education contexts.

Accordingly, this study seeks to answer the following research questions:

1. What are the demographic characteristics of the studies (e.g., year of publication, author(s), citation details)?
2. What is the methodological distribution (e.g., research type, design, sample/study group size, data collection tools)?
3. What are the key findings and results of these studies?

Method: This research is a systematic review study conducted to examine the studies published on the use of artificial intelligence applications in special education practices by special education teachers. A systematic review is defined as a process in which studies published on a particular issue or clinical question are comprehensively reviewed in the literature, classified according to various inclusion and exclusion criteria, and their findings synthesized and reported (Burns & Grove, 2007; Pollock & Berge, 2018). The main difference between systematic reviews and traditional literature reviews lies in the detailed planning carried out during the preparatory phase, as well as the systematic and transparent implementation of the screening, analysis, and reporting processes, which allows the research to be replicated by readers (Pollock & Berge, 2018). In addition, the systematic review process should be conducted by at least two researchers (Higgins et al., 2020; Page et al., 2020). To identify studies with the potential to be included in the review, a systematic search was conducted in August 2025 across the Web of Science, Educational Resources Information Center (ERIC), Google Scholar, the National Thesis Center, TR Dizin, and Scopus databases. During the search process, the following keywords were used: (a) special education teacher*, (b) artificial intelligence, and (c) special education. No publication year restriction was applied. However, after applying the inclusion and exclusion criteria, it was determined that the

studies included in the sample were conducted between 2023 and 2025. As a result of the search, 56 studies consistent with the research design were identified. The studies identified through the search process were first saved, organized, and filed by the researchers, and then evaluated in a two-stage process based on the study's inclusion criteria. In the first stage, the titles and abstracts of the studies were reviewed in accordance with the inclusion and exclusion criteria, and studies that did not meet the inclusion criteria were excluded from the evaluation. In the second stage, the full texts of the studies accepted in the first stage were examined in detail based on the inclusion criteria. Throughout all stages of the research process, from the screening phase to the analysis phase, the coding procedures were carried out simultaneously by the researchers. After each completed stage, the consistency of the coding was examined, and inter-coder reliability was calculated. Kazdin's (2010) formula was used to calculate inter-coder reliability. According to the formula, $\text{inter-coder reliability} = \frac{\text{agreements}}{(\text{agreements} + \text{disagreements})} \times 100$. For this study, the inter-coder reliability coefficients were calculated as 98% for the screening phase, 96% for the application of inclusion and exclusion criteria, and 97% for data coding.

Findings: In this study, nine research articles examining the use of artificial intelligence (AI) technologies in special education practices by special education teachers were reviewed. Methodologically, four studies employed a quantitative research design (Azizoğlu & Çakır, 2025; Hocaoglu, 2025; Rakap, 2023; Rakap & Balıkcı, 2024), three studies adopted a qualitative design (Ewoldt & Flanagan, 2025; Goldman et al., 2024; Waterfield et al., 2024), one study utilized a descriptive research design (Alhaif et al., 2025), and one study was conducted using a mixed-methods approach (Waterfield et al., 2025). An examination of the variables in the studies reveals that the most frequently investigated variable is the quality of target skills within individualized education programs (IEPs). An analysis of the distribution of studies by year shows that one study was published in 2023 (Rakap, 2023), three studies in 2024 (Goldman et al., 2024; Rakap & Balıkcı, 2024; Waterfield et al., 2024), and five studies in 2025 (Alhaif et al., 2025; Azizoğlu & Çakır, 2025; Ewoldt & Flanagan, 2025; Hocaoglu, 2025; Waterfield et al., 2025). An evaluation of the methodological distribution of the studies revealed that, among those employing quantitative methods, two adopted an experimental design with experimental and control groups, while two others utilized a correlational survey design. With respect to qualitative approaches, two studies were literature reviews and one was a case study. The study conducted with a mixed-methods approach employed the convergent mixed-methods model. Finally, one study was identified as using a descriptive research design. An analysis of the data analysis methods employed in the studies indicated that descriptive analyses and t-tests were the most commonly used. In contrast, methods such as ANOVA/ANCOVA, correlation, regression, and qualitative analysis were each applied in only one study.

Discussion: Artificial intelligence (AI) applications can reveal the strengths and areas for improvement of students with special needs, offering significant opportunities in individualized learning, developmental monitoring, and assessment processes. In doing so, AI facilitates the implementation of interventions tailored to each student's needs (Alkan, 2024). In all these processes and interventions, special education teachers play a critical role. It has also been emphasized that they hold a key position in integrating AI applications into lessons, activities, and materials within special education settings (Hocaoglu, 2025). Therefore, this study conducted a literature review to identify the current state of research regarding special education teachers and the use of AI applications.

In this study, which examined research on the use of AI applications by special education teachers in special education practices, only a limited number of studies were identified. Most of the nine studies focused on the process of developing Individualized Education Programs (IEPs) for students with special needs using AI. The concentration of research on IEPs may be attributed to the considerable amount of time special education teachers dedicate to preparing these programs, as well as the crucial role IEPs play in the education of students with special needs. Moreover, research has shown no significant difference in the quality between IEP goals written by experienced special education teachers and those generated by AI applications (Waterfield et al., 2025). This finding suggests that, when used effectively and ethically, AI applications can serve as valuable tools to help reduce teachers' workloads. In addition to supporting IEP development, studies have reported that AI applications provide substantial benefits for special education teachers in developing instructional materials, preparing individualized content for students with special needs, creating educational resources, and managing time more efficiently (Ewoldt & Flanagan, 2025). The effective use of AI in special education practices has been found to have strong potential for reducing teachers' instructional and administrative workloads (Goldman et al., 2024).

This suggests that in the coming years, AI applications may be used more frequently by special education teachers throughout the teaching and learning process, helping to reduce their workload and the time allocated to paperwork. When examining special education teachers' awareness of AI, it has been found to be at a moderately high level; however, their ability to integrate AI applications into special education environments remains limited (Hocaoğlu, 2025). This limitation may stem from the insufficient number of AI-related courses in undergraduate programs, the lack of adequate support during in-service training, or infrastructural deficiencies in schools. This indicates that future research should further explore how special education teachers can effectively integrate AI applications into classroom practices.

A review of the literature also shows that a single AI application has been predominantly used in most studies (Rakap, 2023; Rakap & Balıkcı, 2024; Waterfield et al., 2025). Considering the wide range of AI tools available today that continue to evolve rapidly, there is a clear need for more research comparing different AI applications and their implementation in special education contexts. When examining the publication years of the studies, an increase in research conducted in 2025 is evident. This increase appears to correspond with the growing prevalence of AI applications. Studies conducted in 2025 have primarily focused on AI literacy, AI awareness, barriers to AI adoption, and variations in use. Findings indicate that special education teachers' competencies in digital material design and AI literacy are at a moderate level. Therefore, it is recommended to expand in-service training opportunities and to enhance teachers' practical competencies in applying AI tools (Azizoğlu & Çakır, 2025). Regarding research design, most studies on special education teachers and AI applications have employed experimental designs, while only a few have adopted mixed-method approaches. Furthermore, descriptive analysis has been predominantly utilized. Future research would benefit from employing mixed-method designs that integrate both qualitative and quantitative approaches to provide a more comprehensive understanding of the topic.

Conclusion: In conclusion the review of the literature indicates that although research on special education teachers and AI applications has increased in recent years, it remains limited in scope. There is a need for studies involving different participant groups and various AI tools to further explore the use of AI applications in special education practices. Future studies should include practical examples demonstrating how special education teachers can integrate AI applications into their instructional processes and should serve as a guide for educators. Such practical examples could be incorporated into undergraduate courses or designed as in-service training seminars.

Recommendation: Future research should also examine the potential benefits of AI applications for enhancing teacher–parent collaboration in special education contexts.

Yapay Zekâ Destekli Hazırlanan 8. Sınıf Eşitsizlik Matematik Soruları ile LGS Çıkmış Sorularının Psikometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Hatice DÖKMECİ¹  Şeyma UYAR^{2*} 

¹ Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye

² Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi

Geliş Tarihi: 31.08.2025

Kabul Tarihi: 09.11.2025

Yayın Tarihi: 30.11.2025

Anahtar Kelimeler:

Yapay Zeka,
Otomatik Madde Üretimi,
Madde Güçlüğü,
Madde Ayırt Edicilik
İndeksi,
LGS

ÖZET

Eğitimde yapay zekâ (YZ) uygulamalarının yaygınlaşması; öğretim materyallerinin çeşitlendirilmesi, ölçme değerlendirme süreçlerinin otomatikleştirilmesi, zaman yönetimi ve öğretimde etkililik açısından önemli bir adım olarak görülmektedir. Buna dayalı olarak araştırmada, YZ destekli madde üretiminin eğitimde ölçme değerlendirme süreçlerindeki işlevselliği incelenmiştir. Çalışmada, Claude YZ modeli ve görsel içeren sorularda Python programı destekli üretilen 8. sınıf matematik dersi “eşitsizlikler” konusuna ait sorular ile Millî Eğitim Bakanlığı tarafından Liselere Geçiş Sistemi (LGS) kapsamında uygulanan çıkmış sorular psikometrik açıdan karşılaştırılmıştır. Uşak ilindeki dört devlet ortaokulunda öğrenim gören 500 sekizinci sınıf öğrencisi çalışma grubunu oluşturmuştur. YZ tarafından hazırlanan sorular uzman görüşlerine sunulmuştur. Uzman görüşüne dayalı kapsam geçerliği belirlendikten sonra Claude tarafından üretilen YZ soruları ve çıkmış LGS sorularıyla YZ ve LGS testlerinden oluşan toplam 18 maddelik test formu öğrencilere uygulanmıştır. Test için yanıt süresi 40 dakika olarak belirlenmiştir. Elde edilen verilerin madde analizi Test Analysis Program (TAP) programında yapılmıştır. LGS ve YZ testlerinin madde güçlüğü ve ayırt edicilik indeksleri arasındaki fark bağımlı grup t testi ile; testlerin güvenilirlik katsayıları arasındaki fark Fisher z testi ile hesaplanmıştır. Testlerin faktör yapısını ortaya koymak amacıyla Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. Bu analizler JAMOVİ programında gerçekleştirilmiştir. Bulgular, yapay zekâ tarafından üretilen soruların güçlük ortalamasının LGS sorularından anlamlı biçimde yüksek olduğunu göstermiştir. YZ testi ayırt edicilik ve güvenilirlik düzeyleri bakımından LGS sorularıyla benzer özellikler göstermiştir. DFA sonucunda YZ ve LGS testleri tek boyutlu yapıya uygun model veri uyumu göstermiştir. Ancak YZ testinde bir maddenin çıkartılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak, YZ destekli madde üretiminin ölçme değerlendirme süreçlerinde zaman ve maliyet açısından avantaj sağladığı, ancak geçerlik ve pedagojik uygunluk açısından uzman değerlendirmeleriyle desteklenmesinin gerektiği belirlenmiştir.



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

Comparison of the Psychometric Properties of 8th Grade Inequality Math Questions Prepared with Artificial Intelligence Support and Past LGS Questions

Article Info

Article History

Received: 31.08.2025

Accepted: 09.11.2025

Published: 30.11.2025

Keywords:

Artificial Intelligence,
Automated Item
Generation,
Item Difficulty,
Item Discrimination,
LGS

ABSTRACT

The widespread adoption of artificial intelligence (AI) applications in education, the diversification of instructional materials, and the automation of assessment and evaluation processes are considered significant steps toward improved time management and instructional effectiveness. Accordingly, this study examined the functionality of AI-assisted automatic item generation within educational assessment processes. In the study, mathematics questions on the topic of "inequalities" for eighth-grade students were generated using the Claude AI model via the Python programming language and were psychometrically compared to released items from the Ministry of National Education's High School Entrance Examination (LGS). The study group consisted of 500 eighth-grade students enrolled in four public middle schools in Uşak, Türkiye. The AI-generated questions were first evaluated by experts, and content validity was determined. Subsequently, an 18-item test form was created, including both AI-generated and LGS items, and administered to the students. The test completion time was set at 40 minutes. Item analyses were performed using TAP. Differences between AI-generated and LGS items in terms of item difficulty and discrimination indices were examined through paired-samples t-tests, while differences in reliability coefficients were assessed using Fisher's z-test. Confirmatory factor analysis (CFA) was conducted to examine the factor structure of the tests, with analyses performed in JAMOVİ. The findings indicated that the mean difficulty of AI-generated items was significantly higher than that of the LGS items. In terms of discrimination and reliability, the AI-generated items demonstrated characteristics similar to those of the LGS items. CFA results showed that both AI and LGS tests exhibited a good fit to a unidimensional model; however, one item from the AI test was recommended for removal. In conclusion, AI-assisted automatic item generation offers advantages in terms of time and cost efficiency within assessment and evaluation processes. Nevertheless, it should be supported by expert reviews.

To cite this article:

Dökmeci, H. & Uyar, Ş. (2025). Yapay Zekâ Destekli Hazırlanan 8. Sınıf Eşitsizlik Matematik Soruları ile LGS Çıkmış Sorularının Psikometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (Özel Sayı), 185-210. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.144>.

*Sorumlu Yazar: Şeyma Uyar, syuksel@mehmetakif.edu.tr

GİRİŞ

Yapay zekâ (YZ), insan zekâsını taklit etmeye çalışan sistemlerin geliştirilmesiyle ilgilenen bir bilim alanı olarak tanımlanmaktadır. Kavram, 1955 yılında John McCarthy tarafından “zekiymiş gibi davranan makineler geliştirme” hedefiyle ortaya atılmıştır. Bu yaklaşım doğrultusunda yapılan erken dönem çalışmalar, basit elektrik devreleriyle çalışan robotik sistemlerin çevresel uyaranlara tepki vererek, insansı ve karmaşık gibi görünen davranışlar sergileyebileceğini ortaya koymuştur. Dolayısıyla

YZ, bilgisayarların veya bilgisayar kontrollü robotların, insan zekâsıyla ilişkilendirilen anlam çıkarma, problem çözme ve akıl yürütme gibi insana benzer bilişsel davranışlar göstermesi üzerine temellendirilmiştir (Ertel, 2024). YZ uygulamaları dil işleme, görüntü tanıma, online alışveriş siteleri, navigasyon, banka hesapları ve elektrik süpürgesine kadar birçok şekilde karşımıza çıkmaktadır (Büyüksulu, 2020; Özgeldi, 2019). Bu çeşitlilik, YZ'nın makine öğrenmesi, derin öğrenme ve üretken yapay zekâ (ÜYZ) gibi alt dallarda hiyerarşik biçimde farklılaşmasıyla ortaya çıkmaktadır. ÜYZ, derin öğrenmenin en güncel ve özel uygulama alanlarından biri olup, mevcut verilerden yeni ve özgün içerikler (metin, görüntü, ses, video, kod vb.) üretebilen modeller olarak tanımlanmaktadır (Feuerriegel vd., 2024). Günümüzde ÜYZ uygulamaları büyük dil modelleri (Large Language Models - LLMs) olarak bilinen ChatGPT, DeepSeeek, Claude ve Gemini gibi popüler arayüzler aracılığıyla kullanıcılara tanıdık hale gelmiştir. Teknolojik gelişmelerin her geçen gün artış göstermesiyle bu YZ sistemleri insanlarla etkileşim kurarak yaratıcı ve akılcı cevaplar vermeye başlamıştır. Söz konusu sistemler, hastalık tanımlarının konulmasında veya tedavi süreçlerinin planlanmasında, eczacılık ya da hukuk danışmanlığı gibi mesleklerde robot destekli olarak insan gücünü tamamlayıcı bir rol üstlenmektedir. Ayrıca ÜYZ teknolojileri geçmişte yaşamış bireylerin ses veya görüntülerinin yeniden canlandırılması, eski videoların çözünürlüklerinin artırılması, afet senaryoları içeren görsel simülasyonların üretilmesi gibi çok çeşitli alanlarda karşımıza çıkmaktadır. Benzer şekilde, müzikten video klip üretimi, anlık trafik ve fiyat takibi gibi uygulamalar da yapay zekânın günlük yaşama entegre olmuş örnekleri arasında yer almaktadır (Chalasanı vd., 2023; Derici, 2025; Lee vd., 2018). Böylece ÜYZ'nın mühendislik, sağlık ve finans gibi alanlardaki farklı kullanımları dikkat çekmektedir.

ÜYZ kapsamında çeşitli şirketler tarafından farklı büyük dil modelleri rekabet amaçlı olarak ortaya konmuştur. Bu modeller, gelişim hızları ve kullanım alanlarındaki çeşitlilikleriyle ÜYZ'nın geldiği noktayı somut biçimde göstermektedir. Örneğin, Anthropic tarafından geliştirilen Claude modelleri özellikle uzun metinlerle çalışma kapasitesi ve bağlam bütünlüğünü koruma becerisiyle öne çıkmaktadır. Etik ilkelere dayalı bir şekilde eğitilen model; kullanıcı girdilerine dengeli, güvenilir ve açıklanabilir yanıtlar sunabilmektedir (Anthropic, 2024). ChatGPT, doğal dil akıcılığı ve çok yönlülüğüyle öne çıkarken; Gemini daha çok bilgi erişimi ve web entegrasyonu odaklıdır. DeepSeek ise teknik hız ve kodlama performansı ile dikkat çekmektedir (Jiang vd., 2025). ÜYZ sistemlerinin sayılan bu özellikleri, veri analizi ve sınıflandırmanın ötesinde insan tarafından oluşturulmuş içeriklere oldukça yakın ve yaratıcı nitelikte çıktılar üretebilme yeteneği olduğunu göstermekte ve eğitim de dahil pek çok alanda değişim geçirmeye fırsat sunmaktadır.

YZ'nın eğitime uygulanması 1920'lerde testlerde anında geribildirim öğrenme için kritik olduğu ilkesiyle öne çıkmıştır. Bu dönemde öğrenmeyi kolaylaştırıp öğretmenlerin iş yükünün azaltacağı savunularak öğrenmeyi destekleyen makineler fikri ortaya atılarak çeşitli uygulamalar baş göstermiştir (Pressey, 1950). Günümüzde verilerin giderek daha fazla erişilebilir hale gelmesi ve makine öğrenimi algoritmalarının gelişmesiyle ders programlarının oluşturulması, sınavların planlanması, güvenlik ve siber altyapının yönetimi gibi idari süreçlerde etkin biçimde kullanılmaktadır. Bununla birlikte öğrenme, öğretme ve öğrencilerin ilerlemesini izleme gibi durumlarda (Halaweh, 2023; Holmes vd., 2019; Luckin vd., 2016; Memarian ve Doleck, 2024; Mena-Guacas vd., 2023) devrim yaratma potansiyeline sahip olan YZ; öğrenme süreçlerini bireyselleştiren dijital öğretim ortamlarından, öğrencilerle etkileşime giren sohbet robotlarına kadar birçok yenilikçi çözümde kullanılmaktadır. YZ'nın öğrencileri motive etme (Lin vd., 2021), derslere katılım düzeylerini artırma (Huang vd., 2023), öğrenme ilgisini arttırma ve öğrenci etkileşimini artırma (Hou vd., 2022) gibi duyuşsal özelliklerde de kritik bir rol üstelendiği söylenebilir. Eğitim sürecinin temel bileşenlerinden biri olan ölçme ve değerlendirmeye doğrudan katkısına bakıldığında YZ, öğrenci yanıtlarını otomatik olarak analiz edip puanlayabilme (Adiguzel vd., 2023), öğrencilerin güçlü ve zayıf yönleri belirleyerek öğretmen ve öğrencilere geri bildirim sunma, hatta gelecekteki başarılarını tahmin etmede kullanılmaktadır (Kumar,

2019; Luo vd., 2022). Ayrıca bilişsel ve duyuşsal alanlara yönelik testlerin geliştirilmesi (Krumm vd., 2024), tamamlayıcı değerlendirme araçlarının hazırlanması (Meehan vd., 2023), madde havuzu oluşturma ve otomatik madde üretimi gibi karmaşık ve zaman alıcı süreçlerde kullanıldığı görülmektedir (Owan vd., 2023). YZ'nin ölçme ve değerlendirme süreçlerine bu çok yönlü katkısı özellikle madde geliştirme aşamasında yeni olanaklar doğurmuştur. Bu bakımdan, YZ teknolojilerinin son zamanlarda eğitimdeki dikkat çekici uygulama alanlarından birinin otomatik madde üretimi olduğu söylenebilir.

Otomatik madde üretimi, alan uzmanlığı ile bilgisayar teknolojisinin birleşimini temel alan ve test maddelerinin insan müdahalesi en aza indirerek algoritmalar aracılığıyla üretilmesini amaçlayan bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Gierl ve Haladyna, 2012). Otomatik madde üretimi, ölçme-değerlendirme alanında test geliştirme sürecini hızlandırma, maliyetleri azaltma ve madde kalitesinde tutarlılık sağlayabilme yönündeki avantajlarıyla etkili olmaktadır (Gierl ve Lai, 2012; Kosh vd., 2019, Sayın ve Bozdağ, 2024). ÜYZ modelleri otomatik madde üretimi sürecine veri temelli, sistematik ve yeniden üretilebilir olma noktasında katkı sağlamaktadır. Bu modeller geleneksel madde yazımında ortaya çıkabilecek uzman yargısına dayalı öznelliğin sınırlandırılmasında da etkili olmaktadır. Özellikle dilsel örüntüleri analiz ederek kavramsal benzerlik taşıyan ama biçimsel olarak farklı maddeler üretebilmeye yönelik sağladığı avantajlar geniş ölçekli sınavlarda madde havuzu çeşitliliğini artırma potansiyeli taşımaktadır (Chen vd., 2019; Lin ve Chen, 2024). Nitekim Kosh vd. (2019), 250 ve üzeri madde gereksinimi bulunan sınavlarda otomatik madde üretiminin geleneksel yaklaşıma kıyasla daha avantajlı olduğunu ortaya koyarak bu teknolojinin ölçek ekonomisine sağladığı katkıyı vurgulamıştır. Bu açıdan otomatik madde üretimi, yalnızca bir teknolojik yenilik değil, aynı zamanda ölçme-değerlendirme süreçlerinin nesnelliğini, verimliliğini ve erişilebilirliğini artıran bir dönüşüm aracı olarak görülmektedir (Bulut ve Akyıldız, 2024; Shin ve Lee, 2023).

Alanyazında yapılan çalışmalar incelendiğinde YZ tabanlı madde üretiminde özellikle doğal dil işleme tekniklerinin test sorularının özgünlük, tutarlılık ve anlamlılık düzeyine olumlu katkı sağladığı belirtilmiştir (Chen vd., 2020). Lin ve Chen (2024) okuma alanında çoktan seçmeli madde üretiminde ChatGPT'nin okuma öğretimi ve öğreniminde test geliştirici ve yardımcı olarak hizmet verme potansiyeline sahip olduğunu, ancak iyileştirmeye yönelik yönlerinin bulunduğunu ortaya koymuştur. Shin ve Lee (2023), ChatGPT tarafından üretilen okuma metinleri ve test maddeleriyle; insanlar tarafından hazırlanan orijinal okuma test maddelerinin, uygulayıcılar tarafından akıcılık ve dil kullanımı açısından benzer algılandığını ortaya koymuştur. Ancak, çalışmada uzman görüşleri doğrultusunda insanlar tarafından hazırlanan test maddelerinin seçeneklerinin daha iyi olduğunu belirtmiştir. Bhandari ve diğerleri (2023) ChatGPT tarafından üretilen cebir sorularının, insan tarafından yazılmış standart ders kitabı sorularıyla karşılaştırıldığında benzer psikometrik özelliklere sahip olduğunu göstermiştir. Uygun yönergeler verildiğinde ChatGPT, yetenek dağılımı boyunca dengeli şekilde konumlanan, hatta daha yüksek ayırt ediciliğe sahip maddeler üretebilmiştir. Laverghetta ve Licato (2023) tarafından yapılan çalışma, GPT-3'ün, insan tarafından yazılmış maddelere kıyasla uygun bir yönerge sunulduğunda daha iyi psikometrik özelliklere sahip test maddeleri üretebilme potansiyelini ortaya koymuştur

Türkiye'de yapılan bazı çalışmalarda YZ ile üretilen maddelerin psikometrik özelliklerine ilişkin olumlu bulgular elde edilmiştir. Bulut ve Akyıldız (2024) ChatGPT ile 7. sınıf düzeyinde ürettikleri matematik maddelerinin güçlük düzeyinin çok aşamalı testlerde yanılma payının düşük olduğunu, çok aşamalı test gözetiminde ChatGPT'nin kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Kıyak vd. (2023) Türkçe olarak tıp alanında akıl yürütme becerilerini ölçen vaka temelli çoktan seçmeli maddelerin otomatik olarak üretilmesinin mümkün olup olmadığını incelemişlerdir. Çalışmada Python tabanlı kod kullanarak hazırladıkları soruları uzman görüşlerine sunmuşlardır. Sonuçlar, soruların bilgiyi hatırlamadan ziyade klinik akıl yürütme becerilerini ölçtüğünü ortaya koymuştur. Bir başka çalışmada, ChatGPT-4 desteğiyle hazırlanan olgu temelli çoktan seçmeli maddelerin yalnızca küçük düzeltmeler gerektirmesi nedeniyle soru yazım sürecini önemli ölçüde kolaylaştırdığı belirtilmiştir (Taşdelen-Teker

vd., 2024). Karakaya vd. (2024)'ün üst düzey becerileri ölçmek amacıyla ChatGPT ile açık uçlu madde ürettikleri çalışma, ChatGPT'nin madde hazırlama sürecine olumlu katkı sunduğunu, ancak uzman görüşleri doğrultusunda maddelerin revize edilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Bulut ve Yıldırım-Erbaşlı (2022) okuma becerilerine yönelik madde ve hikaye üretiminde YZ tabanlı modellerin makul sorular ürettiğini, ancak öğrencilere sunulmadan önce insanlar tarafından kontrol edilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Doğru ve yanlış maddelerin üretimine ilişkin yapılan bir çalışmada YZ uygulamalarının soru üretiminde öğrenci düzeyine uygunluk, açık ve anlaşılır ifade, kesin yanıt içermesi ve ölçme kriterlerine uyum gibi unsurları dikkate aldığını göstermiştir (Yüzüak ve Nalbantoğlu-Yılmaz, 2025).

Yapılan çalışmalara dayalı olarak YZ'nin etkili geribildirim sağlamada sıklıkla kullanılan sınavlar için süreci otomatikleştirme potansiyeli ön plana çıkmaktadır. Bu süreçte özellikle herhangi bir sınav için madde üretmede sunacağı avantajlar önemli görülmektedir. Çünkü, sınavlar hem sınıf içi uygulamalarda hem de seçme ve yerleştirme kararlarında vazgeçilmez bir araçtır (Büyüköztürk, 2016). Özellikle lise ve üniversite gibi bir üst kuruma geçmede, hazırlanmasından uygulanmasına kadar tüm süreçte kritik kararlar alma noktasında etkilidir. Ülke ya da kültürlere göre farklı uygulamaları bulunsa da, toplumda genellikle bu sınavlara dayalı yerleştirme süreçlerinin iyi bir eğitim sürecinin ve mesleki başarının anahtarı olduğu yargısı bulunmaktadır. Sınav sonuçlarına dayalı öğrenci alan, kalite ve başarı bakımından tutarlılık gösteren kurumlarda eğitim görmek hem öğrenciler hem de aileleri açısından son derece önemlidir (Doğan ve Oktay, 2022; Ulusoy, 2020). Bu nedenle, öğrenci sayısının fazla ve nitelikli okul sayısının sınırlı olduğu bir ortamda, öğrencilerin özelliklerinin doğru biçimde ölçülmesini zorunlu kılan geçerli ve güvenilir bir ölçme sürecine katkı yapan sınavların kullanımı ön plana çıkmaktadır (Şad ve Şahiner, 2016). Ölçme sürecinde kusurlu maddelerden oluşan sınavlardan elde edilen sonuçların güvenilirlik ve geçerliğinin daha düşük düzeyde olduğunu birçok araştırma sonucu da desteklemektedir (Downing, 2005; Pais vd., 2016; Tarrant vd., 2006).

Türkiye'de bu açıdan ortaöğretime geçiş sürecinde kritik bir rol oynayan Liselere Geçiş Sınavı (LGS), merkezi olarak uygulanan ve öğrencilerin sınırlı kontenjana sahip okullara yerleştirilmesinde belirleyici olan bir sınavdır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2023). LGS'ye katılan öğrenci sayısının çok yüksek olması ve sınavın hızlı bir şekilde değerlendirilmesi gerekliliği sınavda kullanılan soruların çoktan seçmeli formatta hazırlanmasını zorunlu kılmaktadır (Downing, 2005; Haladyna ve Rodriguez, 2013). Bununla birlikte sınavda öğrenciler temel bilgi düzeylerinin yanında analitik düşünme, muhakeme ve problem çözme gibi üst düzey bilişsel beceriler açısından da değerlendirilmektedir (Şad ve Şahiner, 2016). LGS'de bu amaçla, bağlam açısından zengin ve üst düzey düşünme becerilerini ölçen çoktan seçmeli maddeler geliştirilmektedir. Ancak bu tür soruların hazırlanması kapsam geçerliği, dilsel tutarlılık ve uygun güçlük düzeyinin sağlanması açısından oldukça zaman alıcı ve uzmanlık gerektiren bir süreçtir (Downing, 2005; Haladyna ve Rodriguez, 2013; Kıyak vd., 2023; Sayın ve Bozdağ, 2024; Schuwirth ve van der Vleuten, 2011).

Ayrıca LGS gibi geniş ölçekli sınavlarda kapsamı ve farklı zorluk düzeylerini dengeli biçimde temsil edebilmek için büyük ve nitelikli bir madde havuzuna ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla birlikte, sınav güvenliğinin sağlanabilmesi için maddelerin düzenli aralıklarla yenilenmesi ve bazı maddelerin kullanım dışı bırakılması gerekmektedir. Bu durum, sınavların geçerliğini korumak açısından zorunlu olsa da, yeni maddelerin sürekli olarak geliştirilmesi, pilot uygulamalardan geçirilmesi ve istatistiksel olarak ele alınması süreci zaman alıcıdır (Lai vd., 2009; Rudner, 2009). Bu noktada YZ destekli madde üretimi, maddeleri tek tek manuel olarak yazma sürecine alternatif olarak, sistematik ve verimli bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Kosh vd., 2019). Ancak yapılan çalışmalar, YZ modellerinin madde üretim performanslarının, modelin dilsel ve bağlamsal kapasitesine ve kullanıcı tarafından verilen yönergelere duyarlı olabileceğini ortaya koymuştur. Örneğin, Omopekunola ve Kardanova (2024) lise düzeyinde fizik maddeleri üretiminde ChatGPT ve Gemini modellerini karşılaştırmış; her ikisinin de

başarılı madde üretebildiğini, ancak yönerge biçimine göre madde kalitesinin değiştiğini vurgulamışlardır. Agarwal vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada altı farklı büyük dil modeli (Claude, DeepSeek, Grok, ChatGPT, Gemini ve Le Chat) çoktan seçmeli test sorularında karşılaştırılmış ve Claude modelinin doğruluk ve güvenilirlik bakımından en iyi performansı gösterdiği, DeepSeek ve Grok'un onu izlediği, ChatGPT ve Gemini'nin ise görece daha düşük performansa sahip olduğu rapor edilmiştir. Gündeğer Kılıcı (2025) DeepSeek ve ChatGPT'nin madde üretim performansını incelediği araştırmada, DeepSeek'in ürettiği maddelerin varyansının ve güvenilirliğinin genel olarak daha yüksek olduğunu, ancak istatistiksel açıdan iki modelin madde düzeyinde anlamlı farklılık göstermediğini belirtmiştir. Yapıcı Coşkun vd. (2025) sağlık alanında senaryo maddeleri oluşturmada Claude ve ChatGPT'yi karşılaştırmış ve her ikisinin de madde üretiminde yetenekli olduğunu belirterek Claude'un bağlamsal uyum düzeyinin daha yüksek olduğunu göstermiştir. Tan vd. (2025) ChatGPT ve Claude modellerinin otomatik puanlama süreçlerindeki performanslarını karşılaştırmış; Claude'un uzun ve çok bileşenli yönergelerde daha kararlı ve tutarlı puanlamalar yaptığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, metin tutarlılığı açısından Claude modelinin diğer modellere kıyasla daha üstün bir performans sergilediği bazı çalışmalarda ileri sürmüştür (Peters ve Chin-Yee, 2025; Rubinstein vd., 2025).

Bu nedenle ilgili çalışma YZ'nin madde üretimine yönelik sunduğu avantajlara ve Claude modelinin daha güvenilir ve tutarlı uygulama sonuçlarına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın temel amacı, Claude modeli ve görsel içeren sorularda Python programı aracılığıyla üretilen 8. sınıf matematik (eşitsizlikler konusu) sorularının psikometrik niteliklerini, MEB tarafından hazırlanan LGS eşitsizlik soruları ile karşılaştırarak değerlendirmektir. Böylece, YZ tabanlı ölçme araçlarının eğitim sistemine entegrasyonunun bilimsel bir temele oturtulmasına katkı sağlanması beklenmektedir (Haladyna ve Rodriguez, 2013; Zawacki-Richter vd., 2019). Ayrıca, ölçme değerlendirme araçlarının standardizasyonu sürecinde dijital çözümlerden nasıl faydalanılabileceğine dair politika yapıcılara ve alan uzmanlarına veri temelli öneriler sunması açısından da önem taşımaktadır (Luckin vd., 2016; Woolf, 2010).

Bu doğrultuda araştırmanın alt problemleri şu şekilde ifade edilmiştir:

1. Claude yapay zekâ modeli tarafından oluşturulan sorular ile LGS sorularının madde güçlük düzeyi ve ayırt edicilik indeksleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?
2. Doğrulamalı Faktör Analizi sonucuna göre Claude yapay zekâ modeli tarafından oluşturulan test ile LGS testinin faktör yapısı nasıldır?
3. Claude yapay zekâ modeli tarafından oluşturulan test ile LGS testinin güvenilirlik düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma, nicel araştırma türleri kapsamında nedensel-karşılaştırma araştırması olarak yürütülmüştür. Nedensel-karşılaştırma araştırması, bir olay veya uygulama gerçekleşikten sonra bağımsız değişkene göre bağımlı değişkendeki değişimi ortaya koymak amacıyla yapılmaktadır (Wallen ve Fraenkel, 2013). Bu çalışmada YZ ve LGS testlerinin madde güçlüğü, ayırt edicilik ve güvenilirlik gibi psikometrik özellikleri karşılaştırıldığından bu araştırma türünün uygun olduğu yorumu yapılabilir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2024–2025 eğitim-öğretim yılı içerisinde Türkiye'nin Uşak il merkezinde bulunan dört farklı devlet ortaokulunda öğrenim görmekte olan 500 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilere uygun örnekleme yöntemi ile ulaşılmıştır. Bu örnekleme yöntemi,

araştırmacının ulaşması en kolay bireyleri veya grupları seçtiği bir örnekleme yöntemidir (Wallen ve Fraenkel, 2013).

Ayrıca YZ tarafından oluşturulan soruların kapsam geçerliğinin belirlenmesi amacıyla 14 matematik öğretmeni uzman olarak araştırmaya dâhil edilmiştir. Bu öğretmenler, en az beş yıllık mesleki deneyime sahip olma ve 8. sınıf düzeyinde soru hazırlama tecrübesi bulunma kriterleri doğrultusunda seçilmiştir (Polit ve Beck, 2006).

Tablo 1

Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımları

Cinsiyet	f	%
Kız	252	50.4
Erkek	248	49.6
Toplam	500	100

Veri Toplama Aracı

Araştırmada iki farklı kaynaktan elde edilen matematik sorularıyla oluşturulmuş tek bir test formuyla veri toplanmıştır. Bu amaçla Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yayımlanan LGS matematik soruları arasından, 8. sınıf matematik dersi “eşitsizlikler” konusundaki kazanımlara göre dokuz madde seçilmiştir. Bu maddeler, bilişsel düzey ve içerik bakımından Claude tarafından oluşturulan sorularla eşleştirilmiştir. Araştırma sürecinde alanyazındaki karşılaştırmalı çalışmalara dayalı olarak ChatGPT ve DeepSeeek modelleri de denenmiş, fakat denemeler sonunda Claude YZ modelinin; matematiksel sembolleri daha iyi kavrayabildiği, soru yazım sürecinde daha yüksek doğruluk oranı sağladığı ve pedagojik açıdan daha uygun soru ürettiği görüldüğünden bu model tercih edilmiştir.

Claude büyük dil modeli, LGS’den seçilen sorulara uygun özgün çoktan seçmeli sorular üretmek üzere yönlendirilmiştir. Claude ile üretilen görsel içeriklerin soru ile uyumlu olmadığı tespit edildiğinde Python programı aracılığıyla soru metni ile uyumlu görsel oluşturulmuştur. Oluşturulacak sorular için YZ’nın istenilen şekilde soru üretebilmesi için istem/yönerge (prompt) yazarken konunun açık, anlaşılır şekilde ifade edilmesine dikkat edilmiştir. Soru üretim sürecinde aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

Claude’dan “New Project” bölmesine “Matematik - LGS Soru Yazma Formatı ve Talimatları” yönergesi eklenerek matematik soru projesi oluşturulmuştur. Bu projeye girip örneğin “2020 LGS matematik çıkmış 2.sorusuna paralel soru üret” diye komut verilerek sorular üretilmiştir. Yönergede “teknik detaylar”, “soru formatı”, matematik dersi özel kuralları” ve soru içeriği özel dikkat noktaları” başlıklarında talimatlar verilmiştir. Claude modeline sunulan yönerge metni örneği Tablo 2’de sunulmuştur:

Tablo 2

Claude Modeline Soru Üretme Amacıyla Sunulan Yönerge Metni

“Sen Türkiye’de ortaokul düzeyinde kazanımlara ve lise giriş sınavlarına yönelik Matematik dersi için soru hazırlayan bir komisyonun üyesisin. Bu komisyonda soru yazarken önceki yıllarda çıkan soruları dikkate alacağız ona uygun soru yazacaksın. Konu ve kapsam bakımından paralel olacak, daha sonra sana verilen prompta uygun sorular yazacaksın.”

Teknik Detaylar

- Sorular görselsiz olacaksa aynı sorunun paralelini” json” dosyası olarak yanda açılır pencerede ver. Resimli sorular varsa benzeri resimlerin linklerini vereceksin
- Tablo, grafik, şekil vb. olacaksa soruda onları da ek olarak çizim olarak vereceksin çizim yapamıyorsan çizim için gerekli promptu vereceksin.

- Çizimleri kendin yapabilirsen yap.
- Hem HTML hem de Python kodu ile çizim alternatifleri sunabilirsin.
- Hata ihtimaline karşı alternatifli çizim kodu verebilirsin (hem Python hem HTML).
- Soru zorluğu 0.60 ve üzeri olsun.
- Soruların sınıf düzeyine göre müfredattan çıkmadan zorluğu ayarla. Soruyu zor yaparken daha akademik ve daha üst sınıf düzeylerine dönüştürme.
- Ortaokul düzeyine göre ve MEB'in LGS sınavlarında çıkan sorulara benzer sorular yaz.

Soru Formatı

Soruları aşağıda eklediğim formatta yazacaksın. Aşağıda iki soru peş peşe formatı peş peşe yer alıyor. Kesinlikle her satır ve detayları aynı formatta olsun.

Önemli Kurallar:

1. Format eksikliği, fazlalığı veya farklılığı olmasın.
2. Sorular çok kaliteli, LGS'ye ve ortaokul kazanımlarına yönelik çok iyi hazırlık soruları olsun.
3. LGS soruları ise eğer istenen 2020'den bu yana gerçek sınavda sorulmuş veya MEB tarafından yayınlanmış sorulardan daha iyi ve kaliteli olsun.
4. Çeldiriciler MEB ve ÖSYM kalitesinde doğru cevaba yakın olsun, gerçekten çeldirsin bilmeyeni.
5. Soru zorluk düzeyleri gerçek LGS'ye uygun olsun.
6. Soru kolaysa 1'e yakın, zorsa 0'a yakın zorluk değeri ver.
7. Sorunun çözümlerini verirken çocuğun en iyi şekilde öğreneceği tarzda kısa yoldan, etkili bir çözüm ver. Çözümler gereksiz uzun vb. olmasın. Sınavda çocuğun işine yarayacak şekilde olsun.

ÇÖZÜM: Soruların çözümlerini yaparken çocuğun anlayacağı şekilde uzatmadan, pratik bir şekilde yap. Kendi kendine tartışarak ve ispatlayarak yapma. Çocuğun anlayacağı şekilde olsun. Sorunun çözümünün dışına çıkma.

GÖRSELLİ SORU ÇİZİMLERİ: Görselli soru oluşturduğunda görsellerin çizimleri için Python kodlarını soru sırasına göre ver. Eğer Python ile yapılamayacak, HTML ile yapılacak bir çizimse bu durumda html kodlarını ver.

Matematik Dersi Özel Kuralları

Matematiksel Gösterim ve Semboller:

- Üs gösterimleri: Üslü sayıları " 2^3 ", " x^2 ", " 10^5 " şeklinde göster
- İndis gösterimleri: Alt simgeleri " a_1 ", " x_2 " şeklinde göster
- Kesir gösterimleri: " $\frac{3}{4}$ ", " $\frac{1}{2}$ " veya parantezli " $(\frac{3}{4})$ " şeklinde yaz
- Kök gösterimleri: " $\sqrt{9}$ ", " $\sqrt{16}$ ", " $\sqrt{25}$ " sembolü kullan
- Mutlak değer: " $|x|$ ", " $|-5|$ " şeklinde göster
- Yüzde: "%25", "%50", "%75" şeklinde göster

Sayı ve İşlem Gösterimleri:

- Ondalık sayılar: Türkçe kurallarına uygun virgül kullan (2,5 - 3,14)
- Binlik ayırıcı: Nokta kullan (1.000 - 25.000)
- Temel işlemler: +, -, ×, ÷ sembolleri doğru kullan
- Karşılaştırma: <, >, =, ≠ işaretlerini yerinde kullan
- Para birimleri: "25 TL", "150 kuruş" şeklinde yaz
- Doğal sayılar: 1, 2, 3, 4, ... şeklinde göster
- Tam sayılar: ..., -2, -1, 0, +1, +2, ... şeklinde göster

Geometri ve Ölçme Gösterimleri:

- Açı gösterimi: " $\angle ABC$ ", " 90° ", " 45° " şeklinde göster
- Ölçü birimleri: cm, m, km, cm^2 , m^2 , derece ($^\circ$) doğru kullan
- Çevre ve alan: Formülleri " $C = 2\pi r$ ", " $A = \pi r^2$ " şeklinde göster
- Geometrik şekiller: Nokta: A, doğru parçası: AB şeklinde adlandır
- Özel sayılar: π (pi sayısı) doğru kullan

Problem Çözme Yaklaşımları:

- Temel işlem soruları: Dört işlem kurallarını içeren sorular
- Günlük yaşam problemleri: Alışveriş, yemek tarifi, inşaat, spor vb. bağlamlar
- Geometrik sorular: Şekil tanıma, alan-çevre hesaplama soruları
- Örüntü soruları: Sayı ve şekil örüntülerini içeren sorular
- Modelleme soruları: Matematiksel durumları modelleyen sorular

- Adım adım problem çözme: "Verilen", "İstenen", "Çözüm" kısımlarını ayır
-

Matematik Konularına Özel Kurallar

Temel İşlemler:

- Dört işlem kurallarını ve işlem önceliğini vurgula
- Zihinden işlem tekniklerini kullan

Kesirler ve Ondalık Sayılar:

- Kesir gösterimlerini görsel açıklamalarla destekle
- Ondalık gösterimlerde mutlaka virgül kullan
- Kesir-ondalık dönüşümlerini göster
- Günlük yaşam örnekleri ver (pizza dilimleri, para vb.)

Geometri:

- Şekil tanımlama ve özellikleri net belirt
- Alan ve çevre hesaplamalarını adım adım göster
- Simetri ve dönüşümleri açık ifade et
- Ölçü birimlerini tutarlı kullan

Veri İşleme:

- Tablo okuma ve grafik yorumlama sorularında başlık ve birim belirt
- Ortalama hesaplamalarını adım adım göster
- Veri toplama ve düzenleme mantığını içer

Orantılar:

- Oran kavramını somut örneklerle açıkla
- Orantı kurma tekniklerini göster
- Harita, tarif, alışveriş örnekleri kullan
- Çapraz çarpım yöntemini net göster

Ölçmeli Büyüklükler:

- Uzunluk, ağırlık, zaman birimlerini doğru kullan
- Birim çevirmeleri adım adım göster
- Pratik ölçme tekniklerini anlat

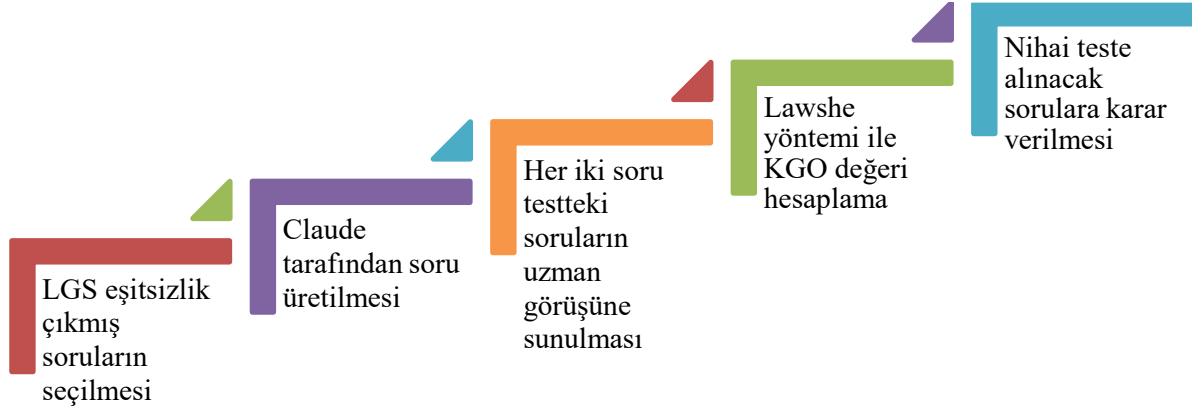
Soru İçeriği Özel Dikkat Noktaları

- Ortaokul düzeyine uygun karmaşıklıkta sorular hazırla
 - Günlük yaşamla matematiksel kavramları ilişkilendir
 - Somut düşünce becerisini geliştirici örnekler kullan
 - Merak uyandırıcı ve keşfettirici sorular sor
 - Matematiksel iletişim becerilerini destekleyen açıklamalar yap
 - Problem çözme stratejilerini geliştirici sorular hazırla
 - İşlem becerilerini ve kavramsal anlamayı ölçen dengeli sorular yaz
-

Claude ile üretilen görsel içeren soruların bazılarında soru ile uyumlu olmadığı tespit edildiğinde Python programı aracılığıyla soru metni ile uyumlu görsel tasarlanmıştır. Python programı ile görsel içerikli soru üretme kod örneği EK-1 kısmında verilmiştir.

Claude tarafından 12 soru üretilmiş ve bunlar uzman görüşüne sunulmuştur. Uzmanlara, her madde için “Bu madde hedef kazanımı ölçmek açısından ne derece uygundur?” sorusu yöneltilmiş; “testten çıkartılmalı”, “düzeltilmeli” ve “uygun” seçeneklerinden oluşan 3'lü derecelendirme kullanılmıştır. Lawshe (1975) yöntemi doğrultusunda Kapsam Geçerlik Oranı (KGO) hesaplanmıştır. KGO değerleri, ilgili madde için uzman görüşlerinin tutarlılığını yansıtan bir ölçüt olarak değerlendirilmiştir (Ayre ve Scally, 2014). Lawshe tablosuna göre, 14 uzman için minimum kabul edilebilir KGO değeri ≈ 0.51 'dir. Bu değer altında kalan üç soru analiz dışı bırakılmış, üretilen

sorulardan geçerlik düzeyi yeterli bulunan dokuz soru uygulama testine alınmıştır. Testin kapsam geçerlik ortalaması 0.726 olarak hesaplanmıştır.



Öğrencilere 8. sınıf eşitsizlik konusunda YZ tarafından üretilen sorular (dokuz soru) ve LGS çıkmış soruların (dokuz soru) uygulandığı toplamda 18 soruluk test formu dağıtılmıştır. Formdaki ilk dokuz soru YZ ile üretilen, diğer dokuz soru ise LGS sorularından oluşmuştur. Tüm test için yanıt süresi toplam 40 dakika olarak uygulanmıştır.

Araştırma sonuçlarının daha güvenilir olması için ilgili ünite ve konunun işlenmesi takip edilmiş ve eşitsizlik işlendikten hemen sonra matematik öğretmenleri tarafından öğrencilere uygulama yapılmıştır. Böylece öğrencilerin soruları önceden çözme olasılıklarını azaltmak amaçlanmıştır. Okullarda konunun işlenme zamanı ile paralel olarak ortalama 2 haftada tüm uygulamalar tamamlanmıştır.

Verilerin Analizi

Psikometrik analiz sürecinde her bir maddenin doğru cevaplanma oranını yansıtan madde güçlüğü, alt %27 ve üst %27'lik başarı grupları arasındaki fark üzerinden hesaplanan madde ayırt edicilik indeksi (Kelley, 1939) değerlerinden yararlanılmıştır. Testler arasında güçlük ve ayırt edicilik indekslerinin farklılaşma durumu t testi ile analiz edilmiştir.

Her bir madde ile toplam test puanı arasındaki ilişkiyi yansıtarak testin yapısal geçerliğine katkı sunan çift serili korelasyon katsayısı hesaplanmıştır (Ebel ve Frisbie, 1991). İç tutarlılığı değerlendirmek amacıyla KR-20 değeri incelenmiştir. Bunun için 0.70 ve üzeri değerler güvenilirlik açısından yeterli kabul edilmiştir (Crocker ve Algina, 2006). YZ tarafından oluşturulan sorular ile LGS soruları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için Fisher Z testi kullanılmıştır (Field, 2013). Tüm analizler %95 güven düzeyinde gerçekleştirilmiş olup, anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak kabul edilmiştir. Oluşturulan testlerin faktör yapısı DFA ile incelenmiştir. DFA'da kurulan modelin veri uyumunu değerlendirmek amacıyla Ki-Kare değerinin serbestlik derecesine oranı, RMSEA, CFI, TLI değerlerinin incelenmesi önerilmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu çalışmada Ki-kare değerinin serbestlik derecesine oranı (χ^2 / sd) < 3 , RMSEA < 0.05 , CFI ve TLI > 0.90 olması durumunda model veri uyumunun sağlandığı kabul edilmiştir (Schermelleh-Engel vd., 2003; Schumacker ve Lomax, 2010). Toplanan veriler için madde analizi sürecinde TAP ve DFA için JAMOVİ programlarından yararlanılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde Klasik Test Kuramına dayalı parametre kestirimlerine ait sonuçlar ile, testin faktör yapısı ve güvenirliğine ilişkin bulgular rapor edilmiştir. Tablo 3'te LGS ve YZ uygulanmasının ardından elde edilen test istatistikleri rapor edilmiştir.

Tablo 3

LGS ve YZ Testinin Deneme Uygulamasından Elde Edilen Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Özellik	LGS Testi Değerleri	YZ Testi Değerleri
Madde sayısı	9	9
Kişi sayısı	500	500
Testin ortalaması	5.26	3.55
Testin standart sapması	2.34	2.30
Çarpıklık	-0.206	0.428
Basıklık	-0.925	-0.686
Minimum	0	0
Maksimum	9	9

Tablo 3 incelendiğinde LGS testine ait ortalamanın 5.26 olduğu görülmektedir. Bu alt testte alınabilecek yüksek puan dokuz olduğundan teste ait maddelerin yarısından çoğunun doğru yanıtlandığı ifade edilebilir. Testin çarpıklık katsayısı -0.206 ve basıklık katsayısı -0.925 olduğundan puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği söylenebilir (Büyüköztürk, 2018).

Claude modeli tarafından üretilen sorular ile LGS'de geçmiş yıllarda çıkmış matematik sorularının 500 öğrenciye uygulanması sonucunda KTK'ya dayalı elde edilen güçlük, ayırt edicilik ve her bir madde için madde-toplam puan ilişkisini belirlemek amacıyla hesaplanan nokta çift serili korelasyon değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

LGS ve YZ Testinin Deneme Uygulamasından Madde İstatistiklerine İlişkin Bulgular

Soru	Güçlük (p)	p_Üst grup	p_Alt grup	Ayırt Edicilik (D)	Nokta Çift serili korelasyon (r)
LGS1	0.64	0.92	0.30	0.62	0.43
LGS2	0.60	0.85	0.38	0.47	0.27
LGS3	0.68	0.89	0.41	0.47	0.33
LGS4	0.64	0.94	0.34	0.60	0.41
LGS5	0.50	0.80	0.26	0.54	0.33
LGS6	0.57	0.87	0.30	0.57	0.35
LGS7	0.51	0.80	0.21	0.59	0.39
LGS8	0.56	0.85	0.30	0.55	0.35
LGS9	0.55	0.87	0.27	0.60	0.36

Ortalama	0.585			0.557	0.36
YZ1	0.47	0.78	0.18	0.60	0.38
YZ2	0.41	0.73	0.16	0.58	0.34
YZ3	0.43	0.75	0.15	0.60	0.38
YZ4	0.37	0.72	0.14	0.57	0.40
YZ5	0.44	0.71	0.19	0.52	0.29
YZ6	0.35	0.48	0.24	0.25	0.07
YZ7	0.42	0.77	0.11	0.66	0.44
YZ8	0.34	0.68	0.10	0.58	0.39
YZ9	0.33	0.68	0.06	0.63	0.47
Ortalama	0.394			0.555	0.35
t	3.327*			0.151	0.174

Tablo 4'te deneme uygulamasıyla elde edilen madde güçlük indekslerinin LGS testinde 0.50 ile 0.68 aralığında ; YZ testinde ise 0.33 ile 0.47 aralığında değerler aldığı görülmektedir. LGS testinde yer alan maddelere ait güçlük değerlerinin 0.50 dolaylarında olması orta güçlükte sorulardan oluştuğunu, YZ testindeki maddelerin orta güçlük ile zor madde arasında değişiklik gösterdiği söylenebilir (Tekin, 1996). YZ ile üretilen sorulardan oluşan testin güçlük düzeyi (0.394) LGS testine (0.585) göre daha yüksektir. Sonuçlar göre, yapay zekâ sorularının öğrenciler tarafından daha zor algılandığını göstermektedir ($t_{8;.05} = 3.727, p < 0.05$).

Madde ayırt ediciliği, bir test maddesinin başarılı (üst grup) ve başarısız (alt grup) bireyleri ayırt etme gücünü ifade etmektedir. Bu çalışmada ayırt edicilik indeksi (D) üst grup ve alt grup doğru cevap oranları farkı alınarak hesaplanmıştır (Turgut ve Baykul, 2012). Çalışmada yer alan test maddelerine ait ayırt edicilik indeksleri (D) incelendiğinde, maddelerin büyük çoğunluğunun yüksek ayırt edicilik değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Genellikle 0.40 ve üzeri değerler çok iyi ayırt ediciliği gösterirken, 0.20'nin altındaki değerler, maddenin zayıf veya yetersiz olduğunu işaret etmektedir (Tekin, 1996). Bu çalışmada $D \geq .40$ düzeyindeki ayırt edicilik değerleri, ölçme aracı içerisinde güçlü birer madde olarak kabul edilmiştir (Baykul, 2010; Turgut ve Baykul, 2012). Yüksek ayırt edicilik değeri taşıyan maddeler, testin güvenilirliğini ve geçerliliğini arttırmaktadır (Baykul, 2010). Buna göre toplam 18 maddeden 16'sı (%88.9) bu nitelikte olup, üst ve alt başarı düzeyindeki öğrencileri anlamlı şekilde ayırt edebilmiştir. Bu durum hem LGS maddelerinin hem de Claude tarafından üretilen maddelerin yüksek ayırt edicilik özelliklerine sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle LGS4 ($D = .60$), LGS7 ($D = .59$) ve YZ7 ($D = .67$) maddeleri oldukça güçlü ayırt edicilik düzeyleriyle dikkat çekmektedir. Claude yapay zekâsı tarafından üretilen soruların da (örneğin YZ1, YZ3, YZ7, YZ9) yüksek ayırt edicilik sergilemesi, bu tür üretimlerin ölçme geçerliliği açısından kayda değer bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Buna karşılık yalnızca bir madde (YZ6) orta düzeyde ayırt edicilik göstermiştir ($D = .25$).

Analiz sonucunda LGS sorularının ayırt edicilik ortalamasının (0.557), YZ testindeki soruların ayırt edicilik ortalamasından (0.555) istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir ($t_{8;.05} = 0.151, p > 0.05$).

Tablo 4'te çift serili korelasyon değerleri maddelerin test bütünlüğü içindeki yerini ortaya

koyarak, geçerlik açısından önemli bilgiler sunmaktadır. Bu değer, maddelerin ölçmek istedikleri yapıyla ne derece tutarlı olduklarını değerlendirmeye yardımcı olur. Özellikle çoktan seçmeli test maddelerinin ayırt ediciliğini belirlemede sıkça kullanılan bir yöntemdir. Genel kabul gören ölçütlere göre, 0,30 ve üzeri değerler madde ayırt ediciliği açısından kabul edilebilir düzeydedir (Crocker ve Algina, 2006). Tabloda görüldüğü üzere YZ6 ($r = 0,270$, $p = 0,004$) dışındaki tüm maddeler, 0,30'un üzerinde korelasyon değerlerine sahiptir ve bu nedenle iyi düzeyde ayırt edici olarak değerlendirilebilir. En yüksek korelasyon değerlerine LGS1 ($r = 0,59$) ve YZ9 ($r = 0,62$) maddelerinin sahip olduğu ve bu maddelerin testin genel başarısıyla en güçlü ilişkiye sahip olduğu görülmektedir.

Genel olarak, test maddeleri yüksek ayırt edicilik düzeyine sahiptir ve bu durum, testin psikometrik açıdan güçlü olduğunu göstermektedir.

DFA Sonucuna Göre Testlerin Faktör Yapıları

Kullanılan testlerin yapı geçerliğini belirlemek amacıyla DFA yapılmış ve model uyum indeksleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

LGS ve YZ testine ait DFA sonuçlarına dayalı uyum indeksleri

	χ^2	sd	p	RMSEA	CFI	TLI	SRMR
LGS	37.5	27	0.08	0.028	0.974	0.976	0.03
YZ	37.1	27	0.09	0.027	0.978	0.97	0.03

sd: serbestlik derecesi

Tablo 5'te LGS testinin DFA sonuçları model veri uyumunun sağlandığını ve tek boyutlu modelin kabul edildiğini göstermektedir ($\chi^2 = 37.5$, $sd = 27$, $RMSEA = 0.028$, $TLI = 0.976$, $CFI = 0.974$, $SRMR = 0.03$). Benzer şekilde YZ testinde uyum indeksi değerlerine bakıldığında, ($\chi^2/sd = 1.38$, $RMSEA = 0.028$, $SRMR = 0.03$, $TLI = 0.97$, $CFI = 0.978$) mükemmel uyum değerleri verdiği görülmektedir. Tüm sonuçlara bakıldığında uygulanan DFA tek faktörlü modelinin doğruladığı görülmektedir (Schermelleh-Engel vd., 2003; Schumacker ve Lomax, 2010). Tek boyutlu faktör yapısı dikkate alınarak elde edilen faktör yükleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

LGS ve YZ Testi için DFA Sonuçlarına Dayalı Faktör Yükleri

Maddeler	LGS	YZ
1	0.52	0.48
2	0.33	0.41
3	0.41	0.47
4	0.51	0.47
5	0.40	0.37
6	0.44	0.07
7	0.48	0.53
8	0.42	0.48
9	0.45	0.61

Tablo 6’da LGS testindeki faktör yüklerinin 0.33 ile 0.52 arasında değiştiği, YZ testinde ise 0.07 ile 0.61 arasında değiştiği görülmektedir. . Faktör yüklerinin 0.55 ve üzerinde olması iyi, 0.32 ve altında olması ise zayıf olarak değerlendirilmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Sonuçlar, standartlaştırılmış faktör yükleri açısından LGS testinin gerekli kriterleri karşıladığını, ancak YZ testinde YZ6 maddesinin faktör yükünün düşük ve istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

KR-20 Güvenirlik Analizi Bulguları

YZ ve LGS soru setlerinin her biri için KR-20 iç tutarlılık katsayıları hesaplanmış ve güvenilirliğe ilişkin bulgular Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

KR-20 Güvenirlik Katsayıları

Test	Madde Sayısı	KR-20 (Alpha)	Fisher Z testi	p
LGS	9	0,683	0.29	0.77
YZ	9	0,673		

Tablo 7’de LGS ve YZ alt testlerine ilişkin KR-20 güvenirlilik katsayılarının sırasıyla 0.683 ve 0.673 olarak hesaplandığı görülmektedir. Bu değerler, iç tutarlılık açısından sınırda kabul edilebilir düzeyde olup, ölçeklerin genel olarak tutarlı ve güvenilir olduklarına işaret etmektedir (Kline, 2000; Tavşancıl, 2010). İç tutarlılık anlamındaki güvenirlilik katsayısının 0.60-0.90 arasında olması yeterli kabul edilmektedir (Can, 2014). Son olarak LGS ve YZ testlerinin güvenirlilik katsayıları arasında .05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür ($Z = 0.29$, $p = .77$). Bu bulguya göre her iki soru grubunun da benzer düzeyde güvenilir olduğu söylenebilir.

TARTIŞMA

Bu araştırmada, Claude yapay zekâ modeli tarafından Python aracılığıyla üretilen 8. sınıf eşitsizlik sorularının psikometrik özellikleri ile LGS’de geçmiş yıllarda çıkmış soruların karşılaştırmalı analizi yapılmıştır.

İstatistiksel analizler sonucunda Claude tarafından üretilen soruların, uzman görüşleri doğrultusunda içerik geçerliği yüksek bulunmuş; dokuz soru KGİ eşliğinin üzerinde değerlendirilerek uygulamaya alınmıştır. YZ testinin ortalama güçlük değeri yaklaşık 0.4 olup, LGS testinden daha düşük olduğu görülmüştür. Her iki test için de ayırt edicilik ve nokta çift serili korelasyon değerleri yüksek düzeyde bulunmuştur. LGS ve YZ testleri tek boyutlu yapıyı doğrulamıştır. Ancak YZ testinde “YZ6” maddesinin testte anlamlı bir katkısı olmadığı görülmüştür. Bu madde öğrencinin “*veri setindeki eksik bir değeri, diğer veriler arasındaki ilişkiyi kullanarak tahmin etme*” becerisini ölçmeyi amaçlamaktadır. Öğretim programı dikkate alındığında 8. sınıf öğrencilerinin bu tür mantıksal çıkarımları yapabilecek düzeyde istatistiksel düşünme ve sayısal ilişki kurma becerisine sahip olduğu söylenebilir. Ancak, soru kökü, “*Zeynep adlı öğrencinin Ahmet’in puanına istatistiksel olarak bakıldığında*” ifadesiyle başlamaktadır. Bu ifade öğrenciden ne tür bir istatistiksel işlem beklenildiğini açıkça ortaya koymamaktadır. Öğrenci, bu ifadeyi “*ortalama alma*”, “*puan farkı bulma*” veya “*sıralama yapma*” gibi farklı şekillerde yorumlayabilir. Bu da sorunun bilişsel hedefiyle öğrenci algısı arasında kopukluk olmasına ve öğrencilerin anlamamasına yol açmış olabilir. Dolayısıyla maddenin teste anlamlı bir katkısının olmamasının nedeni öğrencinin kavramsal düzeyiyle değil sorudaki dilsel yapıyla bağdaştırılabilir. Bu nedenle ilgili soruyu şu şekilde düzenleyip kullanmak önerilebilir:

“Zeynep’in ikinci sınav notu kayıptır. Diğer öğrencilerin puanlarının aritmetik ortalamasına bakarak onun bu sınavdan almış olabileceği en uygun puanı belirleyiniz.” Böylece 8. sınıf öğrencisinin hem sorunun ne istediğini hem de hangi düşünme biçimini kullanması gerektiğini açıkça anlaması sağlanabilir.

Araştırmada, Claude tarafından oluşturulan soruların iç tutarlık anlamında güvenilirliğine işaret eden KR-20 değeri 0.673; LGS sorularının ise 0.683 olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p = .64$). Bu sonuç, her iki test grubunun benzer düzeyde güvenilir olduğunu ortaya koymuştur. Claude modeli tarafından üretilen sorular, hem biçimsel hem de bilişsel düzey açısından LGS sorularına yakın sonuçlar vermiştir. Bu bulgu, literatürde yer alan bazı araştırmalarla (Bulut ve Akyıldız, 2024; Chen vd., 2020; Soylu vd., 2024) örtüşmektedir.

Araştırma sonucunda YZ sorularının bazılarının daha zor bulunması, modellerin soruları üretirken öğrencilerin bilişsel algı düzeylerini yeterince gözetemeyebileceğini göstermektedir. Öğretmenler soru hazırlamada öğrencinin ön bilgisini gözetebilirken, YZ, genel ve soyut bağlamda çalıştığı için grubun özelliklerini dikkate almada yetersiz kalabilmektedir. Bu durum YZ uygulamalarının hâlen insan uzmanlığına ihtiyaç duyduğunu ve denetimli kullanımının önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Bulut ve Akyıldız, 2024; Shin ve Lee, 2023; Yeşilyurt vd., 2024). Büyük dil modelleri ile madde üretilen çalışmalar; maddelerin açıklık, anlatım, içerik ya da yapısal olarak zayıflığına işaret etse de uzman görüşlerine dayalı revizyonu sonrasında iyileştirilebileceğini de vurgulamıştır (Bhandari vd., 2023; Karakaya vd., 2024). YZ, soru geliştirme ve geri bildirim süreçlerinde uzmanların yerini tamamen almak yerine, onların çalışmalarını destekleyen bir araç olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda "işbirlikçi zekâ" yaklaşımı, insan uzmanlığını ve YZ yetkinliklerini bir araya getirerek içerik doğruluğunu, alaka düzeyini ve kaliteyi güvence altına almayı amaçlayan bir fırsat sunabilmektedir (Dorsey ve Michaels, 2022; Indran vd., 2024). YZ, özellikle anlamaya yönelik testler tasarlamada üstün bir performans göstermektedir. Ancak insanlar tarafından yazılan sorularda seçeneklerin daha iyi yazıldığı, bu nedenle YZ’nin ürettiği sorular için özellikle seçeneklerin üretiminde insanların mutlaka gözden geçirmesine ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (Lee vd., 2024; Malec, 2024; Shin ve Lee, 2023). Ayrıca YZ, çeldiricileri yazarken öğrenci hatalarını bilmediği için pedagojik yeterlilikte çeldirici yazamayabilir veya oluşturduğu sorular öğrencinin kültürel çevresine ve öğrenme deneyimine uygun bağlamda olmayabilir (Feng vd., 2024; Göksün, 2025; Liu, vd., 2023; Rodrigues, vd., 2024). Tan vd. (2025) büyük dil modellerinin otomatik madde üretiminde kullanıldığı araştırmaları inceledikleri çalışmalarında, modellerin farklı dillerde ve konu alanlarında (ilköğretimden yükseköğretime, STEM dâhil olmak üzere) madde üretiminde esnek ve etkili bir çözüm sunduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte, çalışmalarında ölçme değerlendirme teorisiyle entegrasyonun yeterince sağlanmadığı, özellikle içerik geçerliği, madde gücü ve ayırt edicilik gibi psikometrik özellikler üzerinde daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır. Bu durum, mevcut araştırmada YZ tarafından üretilen maddelerin öğrenciler tarafından görece daha zor algılanmasının olası bir nedeni olarak değerlendirilebilir. Çünkü, YZ modelleri dilsel açıdan tutarlı ve akıcı maddeler oluşturabilse de, bilişsel zorluk düzeyinin hedeflenen öğrenci grubuna tam olarak uyum sağlaması her zaman mümkün olmayabilir. Dolayısıyla, YZ destekli madde üretiminde psikometrik denge açısından daha sistematik yaklaşımların ve öğrenci hatalarına yönelik ek bilgilerin sunulduğu yönergelerin gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Bu araştırma sonucunda testlerin ayırt edicilik ve güvenilirlik gibi temel psikometrik özelliklerinin benzer ve yüksek bulunması YZ modellerinin geleneksel ölçme araçlarına alternatif veya destekleyici olarak kullanılabileceğini desteklemektedir. Benzer biçimde, yakın dönemde sağlık bilimlerinde yapılan çalışma, YZ üretilen maddelerin ve insan yazımı maddelere benzer ayırt edicilik sergilediğini; uzman ve öğrenci değerlendirmelerinde yüksek algılanan kalite olarak rapor edildiğini göstermiştir (Kıyak vd., 2023). Gündeğer Kılıcı (2025) ChatGPT ve DeepSeek modellerinin öğrenme çıktılarıyla uyumlu ve

genel olarak ayırt ediciliği yüksek çoktan seçmeli maddeler üretebildiklerini ortaya koymuştur. Lin ve Chen (2024) tarafından yapılan araştırma sonuçları da ChatGPT tarafından yazılan maddelerin genellikle insan tarafından yazılan maddelere göre daha yüksek ayırım gücüne sahip olduğu ortaya koymuştur. YZ modelleri geniş veri kümeleri üzerinde eğitildikleri için, farklı bilişsel düzeyleri ve öğrenci yeteneklerini ayırtabilecek şekilde çeşitlilik ve karmaşıklıkta değişkenlikleri modelleyebilir. Bu nedenle iyi tasarlanan yönergelerle (standart ölçütlerle) madde ayırt ediciliğine, kapsam ve yapı geçerliğine olumlu yönde katkı sağlayabilir (Laverghetta ve Licato, 2023).

SONUÇ

Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda YZ maddeleri genel olarak geçerli ve güvenilir bulunmuştur, ancak bazı maddelerde düşük performans gözlenmiştir; bu nedenle uzman denetimi halen gereklidir. Buna dayanarak YZ destekli soru üretimi, özellikle merkezi sınavlara hazırlık süreçlerinde öğretmenler ve öğrenciler için etkili bir destek aracı olarak kullanılabilir. Ancak bu süreçte uzman öğretmen görüşleriyle denetim sağlanmalıdır (Bozkurt, 2023, Yeşilyurt vd., 2024). Eğitimde ölçme ve değerlendirme süreçlerinde yapay zekâ destekli araçlar; güvenilirlik, doğruluk, hız ve verimliliği artırmanın yanı sıra öğrenci katılımını teşvik etme gibi pek çok avantaj sunmaktadır. Dolayısıyla bu araştırmanın sonuçları da YZ'nin soru üretiminde kullanımının özellikle materyal desteği sağlaması bakımından öğretmenlerin iş yükünü azaltacağına kaynak olarak gösterilebilir (Boztepe, 2025; Çavuş, 2024; Çetin ve Baklavacı, 2024).

İleriki çalışmalarda MEB ölçme-değerlendirme birimleri, YZ ile hibrit soru üretim sistemleri geliştirerek soru havuzu oluşturma süreçlerini hızlandırabilir. YZ modelleriyle üretilen soruların öğrenci düzeyine uygunluk açısından yeniden optimize edilmesi için daha gelişmiş prompt mühendisliği (komut tasarımı) ve veri setleri kullanılmalıdır. Farklı yapay zekâ modelleri (ChatGPT, Gemini, DeepSeek vs.) ile benzer sorular üretilip karşılaştırılarak model-tabanlı fark analizleri yapılabilir. İlerleyen çalışmalar, öğrencilerin algı ve tutumlarını da kapsayan nitel veri toplama yöntemleriyle desteklenerek çok yönlü değerlendirme yapılabilir. Ayrıca YZ ile üretilen sorular için değerlendirme ölçütlerinin geliştirilmesi uzman kontrollerinin objektifliğini arttırmada etkili olabilir.

Ancak bu araştırma, yalnızca Uşak ili sınırları içerisinde bulunan devlet okullarında öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle sonuçların, Türkiye genelindeki öğrenci kitlesine doğrudan genellenmesi uygun değildir. Ayrıca, çalışma yalnızca matematik dersi eşitsizlik konusu ile sınırlı tutulmuştur. Farklı konu başlıklarında (örneğin geometri, cebir, olasılık vb.) YZ destekli soru üretiminin psikometrik geçerliği ve güvenilirliği farklılık gösterebilir. Araştırmada soru üretimi sadece Claude adlı dil modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Farklı YZ modelleri (örneğin GPT-4, Gemini, Mistral) farklı performans gösterebilir; dolayısıyla bulgular Claude modeli ile sınırlıdır. Bu çalışmada ölçme aracı olarak sadece çoktan seçmeli test maddeleri kullanılmış, açık uçlu sorulara veya nitel veri toplama araçlarına (örneğin öğrenci görüşmeleri, anketler) yer verilmemiştir. Bu durum, öğrencilerin sorulara yönelik algılarını derinlemesine inceleme fırsatını kısıtlamıştır. Çalışmada diğer sınırlılık; maddelerin uygulama sırasında sıralamasının sabit tutulmasıdır. Öğrenciler tek bir formda, YZ soruları ilk sıralarda yer almak üzere, tüm soruları aynı anda görmüşlerdir. Dolayısıyla öğrencinin hangi sıralamada soruları çözdüğü kontrol edilmemiştir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda sıraya bağlı yanıt değişimlerinin etkisini azaltmak amacıyla madde sırasının rastgeleleştirilmesi veya farklı test formlarının uygulanması önerilmektedir.

Acknowledgment

Bu çalışmanın bir bölümü 3. Uluslararası 21. Yüzyıl Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde (INER-2025 25-27 Nisan) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Ethical approval

Bu çalışma Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan alınan GO 2025/1527 karar numaralı etik kurul izni ile yürütülmüştür.

Conflict of Interest

Araştırmacıların araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

REFERANSLAR

- Adiguzel, T., Kaya, M. H., & Cansu, F. K. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*, 15(3). <https://doi.org/10.30935/cedtech/13152>
- Agarwal, M., Sharma, P., & Wani, P. (2025). Evaluating the accuracy and reliability of large language models (ChatGPT, Claude, DeepSeek, Gemini, Grok, and Le Chat) in answering item-analyzed multiple-choice questions on blood physiology. *Cureus* 17(4): e81871. <https://doi.org/10.7759/cureus.81871>
- Anthropic, (2024). Claude pro. <https://www.anthropic.com/news/claude-pro>
- Ayre, C., & Scally, A. J. (2014). Critical values for Lawshe's content validity ratio: Revisiting the original methods of calculation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 47(1), 79–86. <https://doi.org/10.1177/0748175613513808>
- Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması*. Pegem Akademi.
- Bhandari, S., Liu, Y., & Pardos, Z. A. (2023). Evaluating ChatGPT-generated textbook questions using IRT. *NeurIPS 2023 Workshop on Generative AI for Education (GAIED)*, University of California, Berkeley. <https://doi.org/10.1109/TLT.2022.3224232>
- Bozkurt, A. (2023). Chatgpt, üretken yapay zeka ve algoritmik paradigma değişikliği. *Alanyazın*, 4(1), 63-72. <https://doi.org/10.59320/alanyazin.1283282>
- Boztepe, C. (2025). Eğitimde yapay zekâ uygulamaları: Fırsatlar, sınırlılıklar ve etik tartışmalar [Review article]. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1). <https://doi.org/10.71272/debder.1706141>
- Bulut, G., & Akyıldız, M. (2024). Yapay zekâ ile üretilen soruların ve madde parametrelerinin MST test koşullarında karşılaştırılması. *Dijital Teknolojiler ve Eğitim Dergisi*, 3(1), 1-12. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12637347>
- Bulut, O., & Yıldırım-Erbaşı, S. N. (2022). Automatic story and item generation for reading comprehension assessments with transformers. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 9(Special Issue), 72-87. <https://doi.org/10.21449/ijate.1124382>
- Büyüköztürk, Ş. (2016). Sınavlar üzerine düşünceler. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 6 (2), 345 - 356
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (24. baskı). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (27. baskı). Pegem Akademi.
- Büyükuslu, A. R. (2020). *Koronavirüs sonrası yenedünya düzeni ekonomi-devlet-yapay zekâ*. Der Yayınları.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (2. Baskı). Pegem A Yayıncılık.
- Chalasani, S. H., Syed, J., Ramesh, M., Patil, V., & Kumar, T. P. (2023). Artificial intelligence in the field of pharmacy practice: A literature review. *Exploratory research in clinical and social pharmacy*, 12, 100346. <https://doi.org/10.1016/j.rcsop.2023.100346>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>

- Chen, B., Zilles, C., West, M., & Bretl, T. (2019). Effect of discrete and continuous parameter variation on difficulty in automatic item generation. *Artificial Intelligence in Education. 20th International Conference, AIED 2019*, Chicago, IL, USA, June 25-29, Proceedings, Part I 20,
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Crocker, L., & Algina, J. (2006). *Introduction to classical and modern test theory*. Cengage Learning.
- Çavuş, M. N. (2024). Eğitimde yapay zekâ tabanlı ölçme ve değerlendirme üzerine bir derleme. *Uluslararası Özel Amaçlar için İngilizce Dergisi*, 2(1), 39-54. <https://dergipark.org.tr/en/pub/joinesp/issue/85082/1492424>
- Çetin, M. ve Baklavacı, G. Y. (2024). Endüstri 4.0 perspektifinde yapay zekanın eğitimde uygulanabilirliği ile ilgili öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Girişimcilik Dergisi*, 7(14), 1-21. <https://doi.org/10.55830/tje.1404165>
- Derici, S. (2025). Karar vermede yapay zeka tabanlı derin öğrenme ve makine öğrenmesi algoritmaları: Yapay zeka ile bütünleşme. E. Atalay ve S. Derici (Ed.) *Yapay Zekâ: Dijital Çağın Anahtarı* içinde, s. 83-97. Akademisyen Kitapevi
- Doğan, S., & Oktay, Y. (2022). Liselere geçiş sınavı (LGS) hazırlık sürecinin değerlendirilmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 963-992. <https://doi.org/10.15869/itobiad.1054829>
- Dorsey, D. W., & Michaels, H. R. (2022). Validity arguments meet artificial intelligence in innovative educational assessment: A discussion and look forward. *Journal of Educational Measurement*, 59(3), 389-394.
- Downing, S. M. (2005). The effects of violating standard item writing principles on tests and students: the consequences of using flawed test items on achievement examinations in medical education. *Advances in Health Sciences Education*, 10(2), 133-43. <https://doi.org/10.1007/s10459-004-4019-5>.
- Ebel, R. L. & Frisbie, D. A. (1991). *Essentials of educational measurement* (5th ed.). Prentice Hall.
- Embretson, S. E. & Reise, S. P. (2000). *Item response theory for psychologists*. Psychology Press.
- Ertel, W. (2024). *Introduction to artificial intelligence*. Springer Nature
- Feng, W., Lee, J., McNichols, H., Scarlatos, A., Smith, D., Woodhead, S., ... & Lan, A. (2024). Exploring automated distractor generation for math multiple-choice questions via large language models. *Findings of the Association for Computational Linguistics: NAACL 2024*, 3067–3082. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2404.02124> .
- Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2024). Generative AI. *Business & Information Systems Engineering*, 66 (1), 111–126. <https://doi.org/10.1007/s12599-023-00834-7>
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (4th ed.). SAGE Publications.
- Gierl, M.J., & Haladyna, T.M. (2012). *Automatic item generation: Theory and practice*. Routledge.
- Gierl, M.J., & Lai, H. (2012). The role of item models in automatic item generation. *International Journal of Testing*, 12(3), 273-298.
- Göksün, D. O. (2025). Öğretmen adaylarının üst düzey düşünme becerilerini geliştirecek soru etkinliklerinde yapay zekâ araçlarının kullanımına yönelik swot analizleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 278-293. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1648080>

- Gündeğer Kılıcı, C. (2025). ChatGPT vs. DeepSeek: A comparative psychometric evaluation of AI tools in generating multiple-choice questions. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 12(4), 1055-1079. <https://doi.org/10.21449/ijate.1674995>
- Haladyna, T. M. & Rodriguez, M. C. (2013). *Developing and validating test items*. Routledge.
- Halaweh, M. (2023). ChatGPT in education: Strategies for responsible implementation. *Contemporary Educational Technology*, 15(2), ep421. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13036>
- Hambleton, R. K., Swaminathan, H. & Rogers, H. J. (1991). *Fundamentals of item response theory*. SAGE.
- Holmes, W., Bialik, M. & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Hou, J., Li, Z., & Liu, G. (2022). Macro education approach to improve learning interest under the background of artificial intelligence. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022, 4295887. <https://doi.org/10.1155/2022/4295887>
- Huang, A. Y., Lu, O. H., & Yang, S. J. (2023). Effects of artificial intelligence-enabled personalized recommendations on learners' learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom. *Computers & Education*, 194, 104684. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104684>
- Indran, I. R., Paranthaman, P., Gupta, N., & Mustafa, N. (2024). Twelve tips to leverage AI for efficient and effective medical question generation: A guide for educators using Chat GPT. *Medical Teacher*, 46(8):1021-1026 <https://doi.org/10.1080/0142159X.2023.2294703>
- Jiang, Q., Gao, Z., & Karniadakis, G.E. (2025). DeepSeek vs. ChatGPT vs. Claude: A comparative study for scientific computing and scientific machine learning tasks. *Theoretical and Applied Mechanics Letters*. <https://doi.org/10.1016/j.taml.2025.100583>
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31–36.
- Kelley, T. L. (1939). The selection of upper and lower groups for the validation of test items. *Journal of Educational Psychology*, 30(1), 17–24. <https://doi.org/10.1037/h0057123>
- Kıyak, Y. S., Budakoğlu, I. İ., Coşkun Ö. & Koyun E. (2023). The first automatic item generation in Turkish for assessment of clinical reasoning in medical education. *World of Medical Education*, 22(66), 72-90. <https://doi.org/10.25282/ted.1225814>
- Kline, P. (2000). *The handbook of psychological testing* (2nd ed.). Routledge.
- Kosh, A. E., Simpson, M. A., Bickel, L., Kellogg, M., & Sanford-Moore, E. (2019). A cost– benefit analysis of automatic item generation. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 38(1), 48-53. <https://doi.org/10.1111/emip.12237>
- Krumm, S., Thiel, A. M., Reznik, N., Freudenstein, J.-P., Schäpers, P., & Mussel, P. (2024). Creating a psychological test in a few seconds: Can ChatGPT develop a psychometrically sound situational judgment test? *European Journal of Psychological Assessment*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000878>
- Kumar, N. S. (2019). Implementation of artificial intelligence in imparting education and evaluating student performance. *Journal of Artificial Intelligence*, 1(01), 1-9. <https://doi.org/10.36548/jaicn.2019.1.001>

- Laverghetta, A., & Licato, J. (2023). Generating better items for cognitive assessments using large language models. In *Proceedings of the 18th Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications (BEA 2023)* (pp. 414–428). Association for Computational Linguistics.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563–575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Lee, K., Park, J., Kim, I., & Choi, Y. (2018). Predicting movie success with machine learning techniques: ways to improve accuracy. *Information Systems Frontiers*, 20, 577–588. <https://doi.org/10.1007/s10796-016-9689-z>
- Lee, J., Smith, D., Woodhead, S., & Lan, A. (2024). Math multiple choice question generation via human-large language model collaboration. *17th International Conference on Educational Data Mining (EDM 2024)*. *arXiv*, abs/2405.00864. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2405.00864>.
- Lin, P. Y., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Dai, Y., Guo, Y., & Qin, J. (2021). Modelling the structural relationship among primary students' motivation to learn artificial intelligence. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100006. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100006>
- Lin, Z., & Chen, H. (2024). Investigating the capability of ChatGPT for generating multiple-choice reading comprehension items. *System*, 123, 103344. <https://doi.org/10.1016/j.system.2024.103344>
- Liu, P., Yuan, W., Fu, J., Jiang, Z., Hayashi, H. ve Neubig, G. (2023). Pre-train, prompt, and predict: A systematic survey of prompting methods in natural language processing. *ACM computing surveys*, 55(9), 1-35. <https://doi.org/10.1145/3560815>
- Luo, Y., Han, X., & Zhang, C. (2022). Prediction of learning outcomes with a machine learning algorithm based on online learning behavior data in blended courses. *Asia Pacific Education Review*. <https://doi.org/10.1007/s12564-022-09749-6>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M. & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- Malec, W. (2024). Investigating the quality of ai-generated distractors for a multiple-choice vocabulary test. *CSEDU*, 1, 836-843. <https://doi.org/10.5220/0012762400003693>
- Meehan, K., Wilson, S., Farrelly, W. (2024). Evaluating alternatives to essay-based assessment in a world where generative AI is pervasive, *ICERI2024 Proceedings*, pp. 1152-1159. 11-13 November, Spain.
- Memarian, B., & Doleck, T. (2024). A review of assessment for learning with artificial intelligence. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 2(1), 100040. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100040>
- Mena-Guacas, A. F., Urueña Rodríguez, J. A., Santana Trujillo, D. M., Gómez-Galán, J., & López-Meneses, E. (2023). Collaborative learning and skill development for educational growth of artificial intelligence: A systematic review. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep428. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13123>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018–2023). LGS örnek ve çıkmış sorular arşivi. <https://odsgm.meb.gov.tr/>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2023). LGS Değerlendirme Raporu. Ankara: MEB.

- Omopekunola, M. O., & Kardanova, E. Y. (2024). Automatic generation of physics items with large language models (LLMs). *Research and Evaluation in Education*, 10(2). <https://doi.org/10.21831/reid.v10i2.76864>
- Owan, V. J., Abang, K. B., Idika, D. O., Etta, E. O., & Bassey, B. A. (2023). Exploring the potential of artificial intelligence tools in educational measurement and assessment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(8), em2307. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13428>
- Özgeldi, M. (2019). Yapay zeka ve insan kaynakları. G. Telli (Ed.), *Yapay zeka ve gelecek içinde* (s. 198-222). İstanbul: Doğu Kitapevi.
- Pais, J., Silva, A., Guimarães, B., Povo, A., Coelho, E., Silva-Pereira, F., ... & Severo, M. (2016). Do item-writing flaws reduce examinations psychometric quality?. *BMC Research Notes*, 9, 399. <https://doi.org/10.1186/s13104-016-2202-4>
- Peters, U., & Chin-Yee, B. (2025). Generalization bias in large language model summarization of scientific research. *Royal Society Open Science*, 12(4). <https://doi.org/10.1098/rsos.241776>
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 29(5), 489–497. <https://doi.org/10.1002/nur.20147>
- Pressey, S. L. (1950). Development and appraisal of devices providing immediate automatic scoring of objective tests and concomitant self-instruction. *The Journal of Psychology*, 29(2), 417-447.
- Rodrigues, L., Pereira, F. D., Cabral, L., Gašević, D., Ramalho, G., & Mello, R. F. (2024). Assessing the quality of automatic-generated short answers using GPT4. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100248. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100248>
- Rubinstein, S. M., Muhsin, A., Banerjee, R., Mishra, S., Kwok, M., Yang, P., Warner, J. L., & Cowan, A. W. (2025). Summarizing clinical evidence utilizing large language models: A blinded comparative analysis. *Frontiers in Digital Health*, 5, 1569554. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1569554>
- Rudner, L.M. (2009). Implementing the graduate management admission test computerized adaptive test. In *Elements of adaptive testing* (pp. 151-165). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-0-387-85461-8_8
- Sayın, A., & Bozdağ, S. (2024). Çeşitli yönleri ile otomatik madde üretimi. EPODDER
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research*, 8(2), 23–74. <https://psycnet.apa.org/record/2003-08119-003>
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2010). *A beginners guide to structural equation modeling*. New York: Routledge
- Shin, D., & Lee, J. H. (2023). Can ChatGPT make reading comprehension testing items on par with human experts? *Language Learning & Technology*, 27(3), 27–40. <https://hdl.handle.net/10125/73530>
- Soylu, A., Coşkun, Ö., Budakoğlu, I. İ., & Peker, T. V.(2024). *Discrimination and difficulty indices of ChatGPT- generated multiple-choice questions in anatomy*. 24. Ulusal Anatomi Kongresi (pp.76-77). İstanbul, Turkey
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.

- Şad, S. N., & Şahiner, Y. K. (2016). Temel eğitimden ortaöğretime geçiş (TEOG) sistemine ilişkin öğrenci, öğretmen ve veli görüşleri. *İlköğretim Online*, 15(1). <https://doi.org/10.17051/io.2016.78720>
- Tan, B., Armoush, N., Mazzullo, E., Bulut, O., & Gierl, M. J. (2025). A review of automatic item generation techniques leveraging large language models. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 12(2), 317-340. <https://doi.org/10.21449/ijate.1602294>
- Taşdelen-Teker, G., Bakan-Kalaycıoğlu, D., Şahin, M. G., & Esenboğa, S. (2024). *Yapay zekâ tarafından oluşturulan olgu temelli çoktan seçmeli maddelerin değerlendirilmesi: Pediatri örneği*. Uluslararası Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Sempozyumu. ÖSYM, Ankara.
- Tarrant, M., Knierim, A., Hayes, S. K., & Ware, J. (2006). The frequency of item writing flaws in multiple-choice questions used in high stakes nursing assessments. *Nurse Education Today*, 26(8), 662-671. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2006.07.006>
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (5. baskı). Nobel Yayıncılık.
- Tekin, H. (1996). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Yargı Yayınları.
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (2012). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ulusoy, B. (2020). 8. sınıf öğrencilerinin liselere geçiş sınavına (LGS) ilişkin algılarının metaforlar aracılığıyla incelenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 186-202. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2020.5>
- Wallen, N. E., & Fraenkel, J. R. (2013). *Educational research: A guide to the process*. Routledge.
- Woolf, B. P. (2010). *Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. Morgan Kaufmann.
- Yapıcı Coşkun, Z., Kıyak, Y. S., Coşkun, Ö., Budakoğlu, I. İ., & Özdemir, Ö. (2025). Large language models for generating script concordance test in obstetrics and gynecology: ChatGPT and Claude. *Medical Teacher*, 47(11), 1767–1771. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2025.2497888>
- Yeşilyurt, S., Dünder, R., & Aydın, M. (2024). Sosyal bilgiler eğitimi alanında lisansüstü eğitimini sürdüren öğrencilerin yapay zekâ hakkındaki görüşleri. *Asya Studies*, 8(27), 1-14. <https://doi.org/10.31455/asya.1406649>
- Yüzüak, B. N., & Yılmaz, F. N. (2025). Soruları gözden geçirmede farklı yapay zeka uygulamalarının karşılaştırılması: Doğru-yanlış önermeleri üzerine bir uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 63, 500-520. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1532545>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Artificial Intelligence (AI) is a scientific field focused on developing systems that attempt to replicate human cognitive processes such as problem-solving, reasoning, and understanding (Ertel, 2024). Today, generative artificial intelligence (GenAI) applications based on deep learning are widely used in areas such as text, image, audio, and code generation (Feuerriegel et al., 2024). Large language models (LLMs) such as ChatGPT, Claude, Gemini, and DeepSeek are among the most prominent examples of this technology, known for their ability to produce human-like content (Jiang et al., 2025). GenAI systems are transforming numerous domains, including education, by enabling innovative applications in instructional material development, assessment, and automated item generation (AIG) (Holmes et al., 2019).

AIG has been proposed as a method that accelerates test development, reduces costs, and ensures consistency in item quality (Gierl & Haladyna, 2012). AI-assisted item generation minimizes subjectivity in traditional expert-based item writing and can systematically produce items that vary linguistically but share similar conceptual structures (Chen et al., 2019; Lin & Chen, 2024). Studies have shown that test items generated by models such as ChatGPT demonstrate psychometric properties comparable to, or even better than, those of human-authored items, particularly in terms of item discrimination (Bhandari et al., 2023; Laverghetta & Licato, 2023). Similarly, research conducted in Türkiye has reported that AI-generated items yield positive results in terms of difficulty and validity, facilitate the item-writing process, and are effective in measuring higher-order thinking skills (Bulut & Akyıldız, 2024; Karakaya et al., 2024).

In large-scale, high-stakes assessments such as the Secondary Education Entrance Exam (LGS) in Türkiye, ensuring reliability and content validity requires a large pool of items across different difficulty levels. However, continuously developing, piloting, and calibrating such items is both time-consuming and costly (Lai et al., 2009; Rudner, 2010). In this context, AI-assisted item generation is considered a promising alternative for expanding item pools and enhancing efficiency in large-scale assessment systems. This study aims to examine this potential by comparing the psychometric properties of 8th-grade mathematics (inequalities) items generated through Claude- and Python-based systems with those of the official LGS items developed by the Ministry of National Education (MoNE).

Method: This study employed a quantitative research method (Wallen & Fraenkel, 2013) to compare the psychometric properties of AI-generated mathematics items with official LGS items. Data were collected from 500 eighth-grade students (252 female, 248 male) from four public schools in Uşak, Türkiye, selected via simple random sampling (Fraenkel et al., 2012). Additionally, 14 mathematics teachers (≥ 5 years of experience) evaluated the content validity of AI-generated items using Lawshe's Content Validity Ratio (CVR) method (Ayre & Scally, 2014; Lawshe, 1975).

A test form of 18 multiple-choice items was developed, comprising 9 LGS items and 9 AI-generated items aligned with the "inequalities" curriculum standard (MoNE, 2023). AI items were produced via Python-guided prompts to Claude, and those with CVR values ≥ 0.51 were retained, yielding an overall CVR of 0.726. Test administration followed standardized conditions, with 40-minute completion time. Data analysis was conducted using TAP, SPSS, and R. Psychometric evaluation included item difficulty, discrimination index (Kelley, 1939), point-biserial correlations (Ebel & Frisbie, 1991), and internal consistency ($KR-20 \geq 0.70$; Crocker & Algina, 2006). Paired-samples t-tests and Fisher's Z were used to compare item parameters (Field, 2013), while factor structure was explored via Confirmatory Factor Analysis (DFA).

Findings: The study compared psychometric properties of AI-generated (AI) and LGS mathematics items using Classical Test Theory (CTT) and Confirmatory Factor Analysis (CFA). Descriptive statistics showed that the LGS test had a higher mean difficulty index (0.585) than the AI test (0.394), indicating that AI-generated items were more challenging for students. Item discrimination indices were high for both tests (LGS: 0.557; AI: 0.555), with no significant difference ($t(16) = 0.151, p > 0.05$), demonstrating strong capacity to distinguish between high- and low-performing students. Point-biserial correlations confirmed good item-test consistency, except for AI6, which showed a weak value ($r = 0.07$). CFA results supported a unidimensional structure for both tests with excellent fit indices (e.g., LGS: RMSEA=0.028, CFI=0.974; AI: RMSEA=0.027, CFI=0.978), though AI6 exhibited a non-significant factor loading. KR-20 reliability coefficients were 0.683 (LGS) and 0.673 (AI), with no significant difference ($Z = 0.29, p = 0.77$), indicating comparable internal consistency. Overall, both test sets

demonstrated acceptable validity, reliability, and psychometric strength, with AI-generated items performing similarly to traditionally developed ones, apart from a single underperforming item.

Discussion: Both tests were found to have high discriminative power and point-pair correlation values. Accordingly, it can be concluded that the tests are highly effective in distinguishing students based on their achievement levels. The findings suggest that artificial intelligence models are becoming increasingly effective in producing educational content. Questions generated by the Claude model produced results similar to LGS questions in terms of both form and cognition. This finding is consistent with the results of some previous studies (Chen et al., 2020).

Both the LGS and AI tests confirmed the unidimensional structure. However, the AI test revealed that item AI6 made no significant contribution to the test. The KR-20 values of the Claude-generated questions and the LGS questions were calculated as 0.673 and 0.683, respectively. This difference was not found to be statistically significant ($p = .64$). This indicates that both test groups are similarly reliable.

The lower difficulty level of the AI questions suggests that the models may not consider students' cognitive perception levels sufficiently when generating questions. This highlights the fact that artificial intelligence applications still require human expertise, and that supervised use is important (Bulut & Akyildiz, 2024; Shin & Lee, 2023). Nevertheless, Claude's strong performance in fundamental psychometric characteristics such as discriminability and reliability suggests that such systems could be used as an alternative to traditional measurement tools.

Conclusion and Recommendation: Based on the research findings, it can be concluded that test items generated by artificial intelligence are valid, discriminative and reliable in terms of measurement and evaluation. Accordingly, AI-supported question generation can be used as an effective support tool for teachers and students, particularly when preparing for centralised exams. However, this process should be overseen by expert teachers. The Ministry of National Education's assessment units could speed up the process of creating a question pool by developing hybrid question generation systems with AI. To optimise questions generated by AI models for appropriateness at different student levels, more advanced prompt engineering and data sets should be used. Model-based difference analyses can be performed by generating and comparing similar questions using different AI models (e.g. ChatGPT, Gemini and Mistral). Future studies could be supported by qualitative data collection methods that also cover students' perceptions and attitudes, enabling multidimensional assessment.

EK-1

Görsel 1. Python programı ile görsel içerikli soru üretme kod örneği

```
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib.patches as mp

fig, ax = plt.subplots(figsize=(10, 5))

# Zemin
ax.add_patch(mp.Rectangle([4, 0], 2, 0.2, fc='gray'))

# Terazı gövdesi
ax.add_patch(mp.Polygon([[4.5, 0.2], [5.5, 0.2], [5.3, 2], [4.7, 2]], fc="#5599FF"))

# Kol
ax.add_patch(mp.Rectangle([1.5, 2], 7, 0.3, fc="#5599FF"))

# Merkez
ax.add_patch(mp.Circle([5, 2.15], 0.25, fc='white', ec='black', lw=2, zorder=5))

# Sol kefe
ax.plot([2.5, 2.5], [2, 1.5], 'k-', lw=2)
ax.add_patch(mp.Rectangle([2, 1.3], 1, 0.2, fc="#5599FF"))
for i in range(3):
    ax.add_patch(mp.Rectangle([2.1 + i*0.3, 1.55], 0.25, 0.3, fc='orange'))
    ax.text(2.225 + i*0.3, 1.7, 'x', fontsize=9, color='white', weight='bold', ha='center')

# Sağ kefe
ax.plot([7.5, 7.5], [2, 1.5], 'k-', lw=2)
ax.add_patch(mp.Rectangle([7, 1.3], 1, 0.2, fc="#5599FF"))
for i in range(2):
    ax.add_patch(mp.Rectangle([7.2 + i*0.3, 1.55], 0.3, 0.3, fc='green'))
    ax.text(7.35 + i*0.35, 1.7, 'y', fontsize=9, color='white', weight='bold', ha='center')

# Yazılar
ax.text(2.5, 0.5, 'Sol kefe', fontsize=10, ha='center', weight='bold')
ax.text(7.5, 0.5, 'Sağ kefe', fontsize=10, ha='center', weight='bold')
ax.text(5, -0.3, 'Zemin', fontsize=9, ha='center', color='gray')

ax.set_xlim(0, 10)
ax.set_ylim(-0.5, 3)
ax.set_aspect('equal')
plt.tight_layout()
plt.show()
```

Yapay Zekâ (ChatGPT) Sözlük İncelemesi Yapabilir mi? TDK Ortaokul Sözlüğü Örneği

Bahadır GÜLDEN^{1*}  Kadir KAPLAN² 

¹ Bayburt Üniversitesi, Türkiye

² Bayburt Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi

Geliş Tarihi: 30.07.2025

Kabul Tarihi: 05.11.2025

Yayın Tarihi: 30.11.2025

Anahtar Kelimeler:

Yapay Zekâ,
Chatgpt,
Ölçüt Derleme,
Sözlük İnceleme,
Okul Sözlüğü.

ÖZET

Bu araştırmada yapay zekânın (ChatGPT) alan yazınından hareketle sözlük inceleme ölçütleri derleme ve ölçütlerden hareketle okul sözlüğü olarak hazırlanan Ortaokul Sözlüğü'nü biçim ve içerik açısından inceleme performansı ele alınmıştır. Bu yönüyle araştırma, üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada yapay zekâyı alan yazınından hareketle sözlük inceleme ölçütleri derletilmiştir. Araştırmada yapay zekânın (YZ) eğitilmesi için araştırmacılar tarafından okul sözlükleri, 11-15 yaş arası bireylerin gelişim özellikleri kapsamında alan yazını taraması yapılarak kaynaklar belirlenmiştir. YZ; konu, araştırma kapsamı ve hedef kitle doğrultusunda bilgilendirilerek derlenen kaynaklardan okul sözlüklerini incelemeye yönelik ölçüt havuzu oluşturmuştur. İkinci aşamada derlenen ölçütler, uzman görüşleri doğrultusunda inceleme nesnesine göre sadeleştirilmiş, biçim ve içerik olmak üzere iki ayrı ölçüt listesi oluşturulmuştur. Üçüncü aşamada ise YZ, bu doğrultuda "Ortaokul Sözlüğü"nü incelemiş, yaptığı tespitler araştırmacılar tarafından kontrol edilerek doğru, kısmen doğru ve yanlış tespitler olarak sınıflandırılmıştır. Böylelikle hem YZ'nin inceleme ölçütü oluşturma hem bu ölçütlere göre doküman inceleyebilme hem de inceleme nesnesinin niteliklerine göre bulgular elde edilmiştir. Alan yazınından inceleme ölçütlerinin belirlenmesi aşamasında içerik analizi, inceleme nesnesinin analizi aşamasında ise betimsel analiz yöntemiyle bulgulara erişilmiştir.

Bulgulara göre YZ, konu, amaç ve hedef kitle doğrultusunda okul sözlüğü incelemesi için alan yazını başarılı bir şekilde tarayarak biçim ve içerik ölçütleri derleyebilmiştir. Bu ölçütleri sözlük üzerinde değerlendirme bakımından ise YZ, biçim ve içerik açısından birkaç ölçüt dışında geçerli, doğru tespitler yapıp bunları alan yazınındaki kaynaklardan hareketle açıklayabilmiştir. YZ, sadece içerik incelemesinde telaffuz, örnek cümle bilgisi gibi detayları ilk etapta tespit etmekte sorun yaşamıştır.

İnceleme nesnesi ile ilgili olarak elde edilen bulgulardan hareketle sözlüğün hedef kitlenin ilgi, ihtiyaç, gelişim özellikleri göz önünde bulundurularak hazırlandığı; yalnızca ağırlık, sayfa yapısı, görselleştirme oranı bakımından hedef kitlenin gelişim özelliklerine kısmi uygunluk sağladığı; bunun da sözlüğün sahip olduğu madde başı miktarının çok zengin olmasından kaynaklanan bir durum olduğu tespit edilmiştir.



Can Artificial Intelligence (ChatGPT) Review a Dictionary? Example from the TDK Middle School Dictionary

Article Info	ABSTRACT
Article History Received: 30.07.2025 Accepted: 05.11.2025 Published: 30.11.2025 Keywords: Artificial Intelligence, Chatgpt, Criterion Compilation, Dictionary Review, School Dictionary.	This study examined the performance of an artificial intelligence (ChatGPT) in compiling dictionary analysis criteria based on the literature and analyzing the Middle School Dictionary, a school dictionary based on these criteria, in terms of form and content. The research consisted of three phases. In the first phase, dictionary analysis criteria were compiled based on the literature for artificial intelligence. To train the AI, researchers identified resources by reviewing school dictionaries and the developmental characteristics of individuals aged 11-15. The AI was informed about the topic, scope of the research, and target audience, and created a pool of criteria for analyzing school dictionaries from the compiled sources. In the second phase, the compiled criteria were simplified based on the object of the study in line with expert opinions, and two separate lists of criteria were created: form and content. In the third phase, the AI examined the "Middle School Dictionary" accordingly, and its findings were reviewed by the researchers and classified as correct, partially correct, and incorrect. This enabled the AI to establish criteria for analysis, analyze documents based on these criteria, and obtain findings based on the characteristics of the object of analysis. Content analysis was used to determine criteria for analysis from the literature, while descriptive analysis was used to obtain findings during the analysis of the object of analysis. According to the findings, the AI was able to successfully scan the literature and compile format and content criteria for the school dictionary review, based on the subject, purpose, and target audience. In terms of evaluating these criteria on the dictionary, the AI was able to make valid and accurate determinations regarding format and content, except for a few criteria, and explain them based on sources in the literature. Only during the content analysis did the AI initially encounter difficulties in identifying details such as pronunciation and sample sentences. Based on the findings obtained regarding the object of analysis, it was concluded that the dictionary was prepared considering the interests, needs, and developmental characteristics of the target audience. It has been determined that it only partially complies with the development characteristics of the target audience in terms of weight, page structure and visualization rate; this is due to the dictionary's very rich number of entries.

To cite this article:

Gülden, B. & Kaplan, K.(2025). Yapay Zekâ (ChatGPT) Sözlük İncelemesi Yapabilir mi? TDK Ortaokul

Sözlüğü Örneği. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (Özel Sayı), 211- 246.
<https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.144>.

***Sorumlu Yazar:** Bahadır Gülten , bahadiringulden@hotmail.com

GİRİŞ

Dil öğretiminin geleneksel materyallerinden başlıcası sözlüklerdir. “Sözlük, genellikle bir veya daha fazla dilin kelimelerini alfabetik sırayla listeleyen; bunların yazımı, telaffuzu, dil bilgisel durumu, anlamı, tarihi ve kullanımı hakkında bilgi içeren başvuru kitaplarıdır” (Crystal, 2010, s. 66). Eğitim teknolojilerinin gelişmesiyle sözlükler de basılı formlarının yanı sıra dijital ortamlarda da kendilerine yer bularak bir eğitim materyali olarak güncelliğini koruyabilmektedir.

“Okul sözlüğü, okul çağındaki çocukların hem ana dil hem yabancı dil ve bilimsel-uygulamalı disiplinleri öğrenmelerine yardımcı olmak üzere özellikle tasarlanmış bir sözlük olarak tanımlanmaktadır (Tarp, 2011, s. 226). Dil öğretimindeki işlevselliklerine bağlı olarak sözlüklere duyulan talep, yüksek bir arzı da beraberinde getirmiştir. Sözlüklerin söylem olarak TDK’ye uygun olduğunun; ilkokul, ilköğretim, ortaokul, ana dili, yabancı/ikinci dil gibi hedef kitle belirterek hazırlandığının beyan edilmesi söz konusu materyalin o doğrultuda hazırlandığı anlamına gelmemektedir. Bu bakımdan okul sözlüklerinin belirli niteliklere sahip olması gerekmektedir. “Çocuklar için hazırlanan sözlükler yetişkin sözlüklerinin basitleştirilmiş bir uyarlaması değildir. Editörler; kelime listesini ders kitapları, kütüphane kitapları, başvuru eserleri, dergiler, çalışma kitapları, broşürler ve çocukların gerçekten okuduğu edebiyata dayalı kelime sıklığı ve anlamsal sıklık sayımlarına göre derler” (Laughlin, 1975, s. 826). Çocukların ihtiyaç duyduğu hedef kavramları belirleyebilmek kadar bunların tanımlarını yapmak da birtakım bilimsel hassasiyetler gerektirmektedir. “Çoğu çocuk için yeni kelimeler öğrenmek motive edici olup sınırlı dil parçacıkları veya dil bilgisel yapılarla kişisel anlamlarını ifade etme ve etkileşim kurma becerilerini destekler. Ancak kelime öğrenimi görüldüğünden daha karmaşıktır. Çocuklar bir sözcüğü söylenince tanımalı ve yazılı hâlini de çözebilmeli; anlamını kavramalı ve diğer sözcüklerle ilişkisini (ör. small ve tiny arasındaki fark) öğrenmeli; dil bilgisel kullanımı (ör. she’s a good swimmer vs. she swims good) ve birlikte kullanıldığı sözcükleri (ör. a high mountain vs. a high person) bilmelidir. Ayrıca söyleyebilme ve hatırlayabilme, yaşa bağlı olarak sözcüğün türü gibi bilgileri de edinmeleri gerekir” (Read, 2020, s. 66).

Sözlükler; dil öğretiminin temel materyalleri olarak farklı biçim, içerik özellikleriyle geniş bir çeşitliliğe sahiptir. Bu özelliklerdeki çeşitliliğine bağlı olarak hazırlanış amaçları ve hangi kitleyi hedef alacağından hareketle de sözlüklerin çeşitliliği daha da artmaktadır. Bahsi edilen faktörlerden hareketle sözlüklerin hazırlanmasında da dikkate alınması gereken bir dizi ölçüt ortaya çıkmıştır. Bir sözlüğün işlevsellik kazanabilmesinde bu ölçütlere hYZz olabilmesi büyük önem arz etmektedir.

Öte yandan yapay zekâ teknolojileri, dil öğretiminin çeşitli alanlarında yetkinliği test edilen bir yapı hâline gelmiştir. Etkileşimli dil uygulamaları, akıllı öğretim sistemleri (ITS), hata tespiti ve düzeltme, bilgisayar destekli iletişim (CMC) ve sohbet robotları, kişiselleştirilmiş dil öğrenme sistemleri, doğal dil ve kelime öğrenimi, web tabanlı kaynaklar ve multimedya entegrasyonu, telaffuz ve konuşma eğitimi, duygusal durum izleme, materyal hazırlama ve içerik üretimi, değerlendirme ve sınav uygulamaları, çeviri ve dil dönüştürme, öz-yönelimli ve kendi kendine öğrenme destekleri, otomatik yazma değerlendirmesi ve geri bildirim verme işlevlerinde yapay zekâ (YZ) aktif bir şekilde kullanılmaktadır (Li ve diğerleri, 2025). YZ teknolojisi, zikredilen inceleme konularından da anlaşılacağı üzere dil öğrenme-öğretme süreçlerinin pek çok boyutunda yetkinliği ve verimliliği irdelenen önemli bir alandır.

TDK Ortaokul Sözlüğü

İnceleme nesnesinde okul sözlüklerinin doğrudan kelime öğretmek yerine öğrencinin metni, bağlama göre doğru anlamlandırmasına çaba sarf edilen eserler olduğu ifade edilmiş ve sözlüğün hazırlanma sürecine yönelik detaylara yer verilmiştir (TDK, 2024). Hazırlanan sözlüğün hedef kelimelerinin ortaokul ders kitaplarının söz varlığı dikkate alınarak hedef kitlenin ihtiyaçlarına karşılık

verilmeye çalışılmıştır. Sözlük'te 16.961 madde başına, 28.063 anlama, 27.856 örnek cümleye, 4493 eş anlamlı kelimeye, 364 zıt anlamlı kelimeye, 1963 deyme, 347 atasözüne ve 119 kalıp ifadeye yer verilmiştir. Sözlük'te öğrencilerin aradıkları kelimeleri nasıl bulacaklarına dair madde düzeni kısaltmalar dizini, kullanımla ilgili açıklamalar ve okul sözlüklerine dair bilgilere yer verilen Ortaokul Sözlükleri Hakkında bölümleri yer almaktadır.

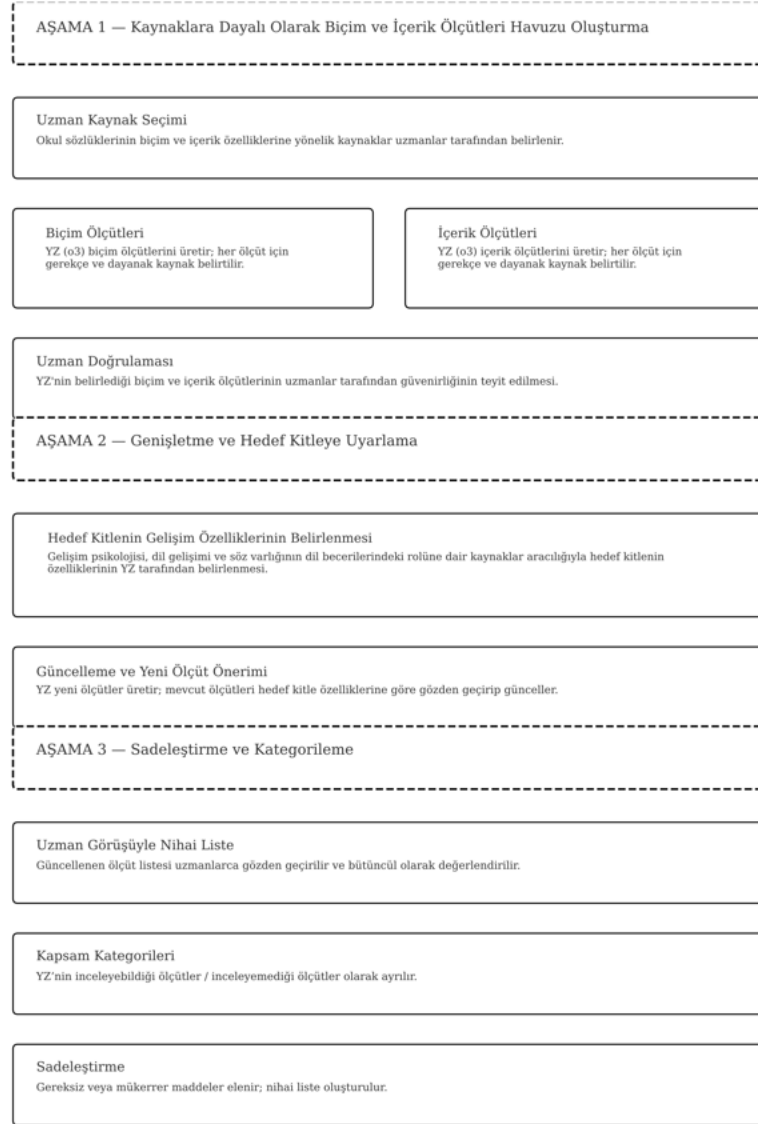
Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada büyük dil modellerini kullanan YZ sohbet sistemlerinden biri olan OpenAI'nin GPT-serisinin sözlük biçim ve içerik ölçütlerinin oluşturulmasındaki ve okul sözlüğü olarak hazırlanan Ortaokul Sözlüğü'nün (TDK, 2024) incelenmesindeki yetkinliği ele alınmıştır. ChatGPT, dil öğrenme-öğretme süreçlerinde (quiz ve özet oluşturma, otomatik değerlendirme, çeviri, kişiselleştirilmiş geri bildirim vb.) çok yönlü kullanım alanlarına sahiptir (Ali ve diğerleri, 2025). Böylelikle hem okul sözlüklerinin güncel nitelik ve nicelik özelliklerine yönelik tespitlerde bulunulacak hem de YZ'nin dil öğretiminde alan yazınındaki diğer inceleme konularından farklı olarak ölçüt derleme ve inceleme yönünden potansiyeline yönelik veriler ortaya koyulması amaçlanmıştır. Yapay zekânın bu şekilde tümevarımsal olarak nitel derlemeler yaptığı çalışmalar (Bryda ve Sadowski, 2024; Kebede ve Tesfai, 2023; Siiman, et al., 2024) olsa da sözlük incelemesi ve ölçüt oluşturulması noktalarında doğrudan bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu perspektiften hareketle araştırmanın temel problemini “Geniş Dil Modelleri” sözlük incelemede ve inceleme ölçütleri belirlemede ne kadar yetkindir?” sorusu oluşturmaktadır. Temel probleme bağlı olarak yanıt aranan alt problemler ise şunlardır:

1. Yapay zekânın (ChatGPT 03, 04-mini, 04-mini-high versiyonları) alan yazınından hareketle okul sözlüklerine yönelik oluşturacağı biçim ve içerik ölçütleri nelerdir?
2. Yapay zekâ (ChatGPT 03, 04-mini, 04-mini-high versiyonları) oluşturduğu biçim ve içerik özelliklerinden hareketle Ortaokul Sözlüğü'nün nitelikleri nasıldır?

Araştırmada kullanılan yapay zekâ (YZ) platformu, ChatGPT'nin 03, 04-mini, 04-mini-high versiyonları araştırmanın farklı aşamalarında tercih edilmiştir. Alan yazınında okul sözlüklerinin biçim ve içerik özellikleri, inceleme nesnesinin (Ortaokul Sözlüğü) hedef kitlesini oluşturan 11-15 yaş arası bireylerin dil becerileri ve söz varlıklarının gelişimine yönelik temel kaynaklar araştırmacılar tarafından tespit edilmiş ve bu kaynaklar yapay zekânın eğitimi için platforma yüklenmiştir. ChatGPT'nin versiyonlarının farklı aşamalarda kullanılmasının nedeni, her bir versiyonun farklı işlemlerde daha yetkin olduğunun belirtilmesidir. Platforma göre “03” ve “04-mini” gelişmiş akıl yürütmede; “04-mini-high” ise kodlama ve görsel akıl yürütmede tavsiye edilmektedir.

Şekil 1*YZ'nin Ölçütleri Oluşturma Aşamaları*

Araştırmanın amaçları, dikkat edilmesi gereken hususlar, alan yazınındaki kaynakların özellikle odaklanılacak konu ve kavramları doğrultusunda yapay zekâ yönlendirilmiş, her kaynak okumanın sonunda da gerekli dönütler alınarak teyit edilmiştir. YZ'nin eğitim süreci iki aşamadan oluşmuştur. Okul sözlüklerinin biçim ve içerik özelliklerine yönelik alan uzmanları tarafından belirlenen kaynaklar üzerinden YZ, biçim ve içerik olmak üzere iki ayrı ölçüt havuzu oluşturmuştur. Bu aşamada YZ'nin o3 versiyonu kullanılmıştır. Oluşturulan ölçütlerin hangi gerekçelerle ve hangi kaynaklardaki bilgilerden hareketle oluşturulduğu YZ'ye sorulmuş ve ölçüt bilgilerinin doğruluğu kaynakların uzmanlarca incelenmesi doğrultusunda bilgi güvenliği teyit edilmiştir. İkinci aşamada hem yeni ölçütler oluşturulabilmesi için hem de mevcut ölçütleri hedef kitlenin özellikleri doğrultusunda gözden geçirip güncelleyebilmesi için gelişim psikolojisi, dil gelişimi, söz varlığının dil becerilerindeki rolüne yönelik alan yazınından uzmanlarca belirlenen kaynaklar da YZ'ye yüklenmiştir. YZ'nin ölçüt oluşturma aşaması tamamlandıktan sonra güncellenen ölçüt listesi, YZ'nin inceleyebilme imkânına sahip olduğu/olmadığı ölçütler olarak uzman görüşleri doğrultusunda kategorize edilerek sadeleştirilmiştir. Bu süreçte Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen güvenirlik yaklaşımı benimsenmiş, uzmanlar

arası görüş birliği ve görüş ayrılığı durumları sistematik olarak analiz edilerek kategorilendirme sürecinin güvenilirliği sağlanmıştır. Uzmanların hemfikir olduğu ölçütler doğrudan kategorilere dahil edilirken, görüş ayrılığı olan durumlar için uzlaşma sağlanana kadar tartışma ve değerlendirme süreci devam ettirilmiştir.

Ortaokul Sözlüğü'nü inceleme aşamasında o4-mini ve o4-mini-high versiyonları kullanılmıştır. Oluşturulan biçim ve içerik ölçütleri YZ'ye yüklenerek araştırmanın amacı, ölçütlerin oluşturulma süreci tanımlanmıştır. Biçim ve içerik değerlendirme süreci ayrı versiyonlar üzerinden yapılmıştır. Biçimsel incelemede görsel analizler de yapıldığı için ChatGPT o4 mini-high, içerik analizinde ise ChatGPT o4 mini kullanılmıştır.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada dil öğretimi bağlamında YZ'nin inceleme ölçütleri derleyebilmesi, bu ölçütleri inceleme nesnesi üzerinde ne denli başarılı bir şekilde analiz edebildiğiyle ilgili ve okul sözlüğü olarak Ortaokul Sözlüğü'nün biçim ve içerik standartlarına yönelik tespitlerde bulunulması hedeflenmiş ve durum çalışması benimsenmiştir. Durum çalışması, belirli bir durumu kendi doğal ortamında ve bağlamında derinlemesine incelemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır (Yin, 2018). Bu çalışmada, sözlük inceleme sürecinde YZ destekli ölçüt geliştirme ve uygulama süreci tek bir durum olarak ele alınmış ve betimleyici durum çalışması modeli benimsenmiştir. Araştırma iki aşamalı bir süreç izlemiştir. İlk aşamayı literatür taraması sonucu elde edilen makalelerden hareketle YZ desteğiyle sözlük değerlendirme ölçütlerinin geliştirilmesi oluştururken ikinci aşamayı geliştirilen ölçütlerin belirli bir sözlük üzerinde uygulanması ve değerlendirilmesi oluşturmaktadır.

İnceleme Nesnesi

İnceleme nesnesi, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. “Amaçlı örnekleme, ilgilendiğimiz bazı özellik ve süreçleri gösteren bir durumu (örnek olayı) seçmemize imkân tanır. Ancak bu, seçmek istediğimiz herhangi bir duruma basit bir onay sağlamayıp daha ziyade, amaçlı örnekleme, ilgilendiğimiz evrenin karakteristik özellikleri hakkında eleştirel olarak düşünmemizi ve bu temelden yola çıkarak örnek olay ya da durumumuzu dikkatlice seçmemizi gerektirir” (Silverman, 2018, s. 86). İnceleme nesnesinin belirlenmesinde benimsenen ölçütler şunlardır:

1. Okul sözlüğü olarak hazırlanması
2. Hazırlanma sürecinde Türkçe öğretim programlarının esas alınması
3. Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından hazırlanmış olması
4. Güncel bir yayın (yayınlanmasının üzerinden en fazla üç yıl geçmesi) olması

İnceleme nesnesi olarak belirlenen Ortaokul Sözlüğü (TDK, 2024), adından da anlaşılacağı üzere hedef kitlesi ortaokul öğrencileri olarak belirlenmiş, bu doğrultuda da Türkçe Öğretim Programı (2019) ve bu Program'a göre hazırlanan ders kitaplarından hareketle barındıracağı hedef kelimelerin belirlendiği bir sözlüktür. Sözlük, TDK komisyonlarınca oluşturulan uzman ekiplerce hazırlanmış ve 2024 yılında basılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada araştırmanın ikinci aşamasını oluşturan geliştirilen ölçütlerin belirli bir sözlük üzerinde uygulanması ve değerlendirilmesinde yapay zekâ tarafından hazırlanan biçim (Ek-1) ve içerik

(Ek-2) ölçütleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Ölçüt, literatür analizi sonucu elde edilen bilimsel veriler (sözlük değerlendirme, sözlükbilim ve dil öğretimi alanlarında yayımlanmış akademik çalışmalar) doğrultusunda YZ desteğiyle geliştirilmiş ve uzman görüşleri ile geçerlik ve güvenilirliği sağlanmıştır.

Uygulama Süreci

İlk aşamada araştırmacılar, tümevarımsal bir anlayışla araştırma konusu, amacı ve hedef kitle bağlamında alan yazını taraması yaparak YZ'nin eğitilmesi konusundaki kaynakları derlemişlerdir. YZ, yüklenen kaynakları içerik analizine tabi tutarak iki ayrı kümede biçim ve içerik ölçütleri (kategoriler) oluşturmuştur. YZ'ye kaynaklar yüklenmeden önce araştırmanın amacı, konusu, kapsamı ve hedef kitlesi hakkında detaylı bir bilgilendirme yapılmıştır. Ardından her bir kaynak YZ'ye yüklenerek hedef kitlenin ihtiyaçları, gelişim özellikleri odağında sözlüklerin ne gibi biçim ve içerik özelliklerine sahip olması gerektiği ile ilgili iki ayrı ölçüt havuzu oluşturması istenmiştir. Ölçüt havuzlarında oluşturulan ya da güncellenen her bir maddenin hangi kaynaktan ya da kaynaklardan hareketle oluşturulduğunun ayrı bir sütunda metin içi atfina, başka bir sütunda da ilgili ölçütün gerekliliğine dair açıklama eklemesi istenmiştir. İnceleme nesnesi belirli bir hedef kitlesine hitap ettiği için YZ'ye yalnızca leksikolojik kaynaklar yüklenmemiş, pedagojik kaynaklarla da eğitilmesi hedeflenmiştir. Böylelikle YZ'nin ölçüt oluştururken leksikolojiye hedef kitlesi olan ortaokul öğrencilerinin (11-15 yaş) perspektifinden bakabilme yetkinliği kazandırılması ve ölçütlerin inceleme nesnesine yönelik kapsam geçerliğinin artırılması hedeflenmiştir. Oluşturulan ölçüt listeleri uzman görüşüne göre inceleme nesnesine uygunluk açısından değerlendirilmiştir. “İçerik analizinde geçerlilik genelde birden fazla kodlayıcı kullanılması ile ilgilidir” (Güler ve diğerleri, 2015, s. 362). Bu doğrultuda ölçüt havuzları iki ayrı alan uzmanı tarafından inceleme nesnesinin sahip olması gereken nitelikler doğrultusunda sadeleştirilmiştir. Uzmanlar arası güvenilirlik, Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik katsayısı formülüne göre hesaplanarak listelere son hâli verilmiştir.

İkinci aşamada geliştirilen ölçütler YZ sistemine tanıtılmış, ilk aşamadaki gibi araştırmanın amacı, konusu, hedef kitlesi ve kapsamı doğrultusunda bilgiler paylaşılmıştır. İnceleme nesnesinin belirli sayfaları (içindekiler, madde düzeni, kısaltmalar dizini, önsöz, kapak ve biçim incelemesi için örnek bir madde başı sayfası) ve içerik incelemesi için seçkisiz yöntemle belirlenen 25 adet madde başı tanımı YZ'ye yüklenmiştir. YZ'den belirlenen ölçütler doğrultusunda sözlük analizi yapması istenmiştir. Sözlüklerin YZ tarafından incelenmesinde betimsel analiz yapılmış, YZ'nin tespitleri araştırmacılarca ayrıca teyit edilmiştir. Sözlüğün içerik incelemesine dair söz varlığı unsurlarından beşi (kelime, deyim, ikileme, yabancı kelime, terim) sözlükten seçkisiz yöntemle belirlenmiştir. YZ'nin her bir söz varlığı unsuru için inceleyeceği ölçütler ayrıca belirlenmiştir. Standart bir ölçüt listesi tercih edilmemiştir. YZ'nin doğru ve yanlış tespitlerine dair bilgilere bulgular boyutunda değinilmiş; sonuç, tartışma ve öneriler bölümünde de bu durumlar hakkında değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Veri Analizi

Araştırmada iki aşamalı bir analiz süreci izlenmiştir. Ölçüt geliştirme aşaması olarak adlandırılabilir alan yazınındaki çalışmalardan hareketle YZ tarafından üretilen ham ölçütlerin kategorilendirilmesinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi herhangi bir yazılı metnin ya da belgenin (gözlem, görüşme, resmi ve kişisel belge, gazete vb.) içeriğinin incelenmesi ve sayısal ya da istatistiksel olarak ortaya konulmasında kullanılan bir analiz çeşididir. Belge incelenirken kategoriler oluşturularak sayısal sunumlar yapılır (Ekiz, 2020, s. 87). Oluşturulan ölçüt listeleri uzman görüşüne göre inceleme nesnesine uygunluk açısından değerlendirilmiştir. Uzmanlar arası güvenilirlik Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik katsayısı formülüne göre hesaplanarak listelere son hâli verilmiştir.

YZ tarafından sözlük inceleme analizinin yapıldığı ikinci aşamada içerik analizi sürecinde elde

edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmak için betimsel analize başvurulur (Sığırı, 2021, s. 275) tespitinden hareketle YZ'nin ölçütlerine göre inceleme nesnesinde belirlenen sözlüğün sistematik olarak incelenmesinde betimsel analiz yapılarak ölçütlere göre incelenen sözlüğün güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenmiştir.

BULGULAR

Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

YZ'nin inceleme nesnesine dair alan yazınından hareketle eğitilerek oluşturduğu biçim ve içerik ölçütleri Tablo 1 ve Tablo 2'de sunulmuştur:

Tablo 1
YZ'nin Oluşturduğu Biçim Ölçütleri Havuzu

Biçim Ölçütü	Metin-içi Atıflar	Açıklama
B-1. Taşınabilirlik – ≤ 250 g, 16×12 cm	Karadağ 2011; Çotuksöken 1999; Gül den ve Demire 2024; Gül den ve Ayhan 2023; Tar p ve Gouws 2012	Okul çantasında taşıma kolaylığı; ergonomik boyut ve ağırlık sınırı öğrencinin fiziksel yükünü azaltır.
B-2. Kapak ve cilt dayanıklılığı – Amerikan/selefon	Karadağ 2011; Çotuksöken 1999; Gül den ve Demire 2024	Yoğun sınıf kullanımı için yıpranmaya dayanıklı cilt; selefon kapak görsel çekicilik ve koruma sağlar.
B-3. Estetik/albeni – renkli kapak	Karadağ 2011; Gül den ve Ayhan 2023	Renkli, çekici kapak tasarımı öğrencinin sözlüğü kullanma motivasyonunu artırır.
B-4. Kâğıt kalitesi ≥ 80 g	Kılıç ve Seven 2003; Gül den ve Demire 2024; Karadağ 2011; Çotuksöken 1999	Yüksek gramaj gölgeleme yapmaz; okuma konforu ve sayfa ömrü artar. Yüksek opasite kâğıt çift taraflı baskıda metin gölgesini engeller; görsel berraklık.
B-5. Tipografi – sans-serif, ≥ 10 pt	Karadağ 2011; MEB 2021; Gül den ve Demire 2024; Güzel ve Süslü 2022; Çotuksöken 1999	Sans-serif ve yeterli punto göz yorgunluğunu azaltır; tipografik hiyerarşi maddeyi ayırt etmeyi kolaylaştırır.
B-6. Temiz dizgi / baskı kontrastı	Karadağ 2011; Kılıç ve Seven 2003; Çotuksöken 1999	Net kontrast ve temiz dizgi odaklanmayı kolaylaştırır, baskı hatalarını en aza indirir.
B-7. Kılavuz/kısaltma sayfaları	Karadağ 2011; MEB 2021; Çotuksöken 1999; Tar p ve Gouws 2012	Kısaltmalar ve yönergeler öğrencinin sözlüğü bağımsız kullanma becerisini destekler.
B-8. Resimleme oranı %40–60 (somut maddeler)	Çotuksöken 1999; Gül den ve Demire 2024; Baskın 2017; Yılmaz ve Koçmar 2009; Okur 2011	Somut maddelerde görsel destek kavramı somutlaştırır; %40–60 oran bilişsel yükü dengeleyerek dikkat dağınıklığını önler.
B-9. Birleştirme / sırt dayanıklılığı	Gül den ve Demire 2024; Gül den ve Ayhan 2023; Çotuksöken 1999	İplik dikiş + güçlü tutkal uzun ömürlü kullanım; sayfa kopması engeller.
B-10. Erişim sistemi – koşucu başlık, alfabe bandı	Tar p ve Gouws 2012	Koşucu başlık ve alfabe bandı hızlı harf taraması sağlayarak erişim süresini kısaltır.
B-11. Tam letter-by-letter alfabetik dizilim / homograf ayırımı	Crystal 1999; Baskın 2017	Tam alfabetik dizim; boşluk ve rakam dahil sıralama hatasını engeller; homograflar üst simgeyle ayrılır.
B-12. Çapraz referans sistemi	Crystal 1999	Çapraz referans okları, öğrencinin ilintili kavramlar arasında gezinmesini kolaylaştırır, sözlük okuma akışını genişletir.
B-13. Başlık tipografisi – kalın renkli, ardından fonemik dizin	Crystal 1999; Karadağ 2011; MEB 2019	Başlığın kalın/renkli sunumu ve hemen sonrasında fonemik dizin telaffuz bilgisini görünür kılar.
B-14. İç-metin vurguları – maddede bold bağlantılı terimler	Crystal 1999; Trask 1997	Tanım içindeki kalın terimler kullanıcıya başka maddelere atlama olanağı sunar; mikro gezinme.
B-15. Özel dizin(ler) – tematik ek dizinler	Crystal 1999; Tar p ve Gouws 2012	Tematik ek dizinler (ör. dil adları) araştırma ödevlerinde hedefli erişim sağlar.
B-16. Sesli-görsel destek (TTS + illüstrasyon)	Rakhimova 2024	Metinden sese (TTS) ve illüstrasyon çok duyulu öğrenmeyi destekler; telaffuz modeli sunar.
B-17. Tematik gezinme sekmeleri	Rakhimova 2024; Svensén 2009	Tematik sekmeler ders ünite temalarıyla hizalanarak alfabe bağımsız tarama seçeneği oluşturur.

B-18. İtalik kullanımı – gloss/yabancı sözcük	Trask 1997	İtalik biçim gloss ya da yabancı kelimeyi anında ayırt ettirir; metin akışını bozmadan vurgu verir.
B-19. Tek / çift tırnak sözleşmesi	Trask 1997	Tek tırnak dil birimi işareti, çift tırnak alıntı ayrımı tipografik tutarlılık sağlar.
B-20. Ek okuma dizini	Trask 1997	Ek okuma dizini ileri araştırma olanağı sunarak kelime dağarcığını genişletmeye teşvik eder.
B-21. Kullanıcıyı güdüleyen örnek arama soruları	Trask 1997	Örnek arama soruları öğrencinin sözlük stratejilerini pratikte denemesini sağlar.
B-22. Terminolojik tutarlılık (okul / learner vs)	Tarp 2011	Kavramsal tutarlılık kullanıcı beklentisini yönetir; hedef kitle tanımlı belirsizliğini önler.
B-23. Madde başı rengi / vurgusu	Güzel ve Süslü 2022; Crystal 1999 Karadağ 2011; Güzel ve Süslü 2022; Laughlin 1975; Göçer 2020; Yılmaz ve Koçmar 2009; Okur 2011	Başlık renginin kontrastı hızlı göz taramasını hızlandırır; renk kodu tasarım hiyerarşisi sunar.
B-24. Biçim kılavuzu ve kullanım yönergesi + etkinlik		Detaylı kılavuz ve alıştırma sözlük okuryazarlığını yapılandırılmış etkinliklerle geliştirir.
B-25. Sütun genişliği optimizasyonu (~4 cm)	Karadağ 2011	Optimal sütun genişliği kelime aralarının dengesini korur; okuma akışını kesintiye uğratmaz.
B-26. Ses anahtarı – semboller sınırlı, tekrar eden tablo	Laughlin 1975; Trask 1997 Laughlin 1975; Tarp 2011; Göçer ve Garip 2021; Walz 1990	Sık yinelenen telaffuz tablosu sembol unutulmasını önler; öğrenme pekişir.
B-27. Sözlük becerisi alıştırma sayfaları		Etkinlik sayfaları sözlüğü canlı öğrenme aracına dönüştürür; sözlük becerisi kazanımı artırır.
B-28. İllüstrasyon netliği ve ölçek bilgisi	Laughlin 1975	Ölçek gösteren net illüstrasyon yanlış kavramsallaştırmayı önler.
B-29. Tematik düzen seçeneği (düzey sözlüğü)	Göçer 2020; Koçmar 2011	Tematik düzen düzey sözlüğünde ders üniteleriyle eşleşir; hedefli öğrenmeyi kolaylaştırır.
B-30. Güncelleme ve sürüm periyodu	Göçer 2020	Düzenli güncelleme değişen müfredat ve kelime kullanımını yansıtır.
B-31. Çift format (basılı + e-sözlük)	Göçer 2020; Rakhimova 2024	E-sözlük sürümü arama hızı ve sesli telaffuz avantajı sağlar; erişim eşitliğini artırır.
B-32. Hazırlama süreci dokümantasyonu	Kaya 2007	Dokümantasyon, akademik şeffaflık ve yeniden baskıda geribildirim fırsatı sunar.
B-33. Hazırlama iş-akışı şeması	Koçmar 2011	İş-akışı şeması proje yönetimini kolaylaştırır; sistematik eleme ve kontrol.
B-34. Örnek cümle vurgusu (italik / renk)	Serin 2022; Güzel ve Süslü 2022	Örnek cümlelerin görsel olarak ayrılması tanım-karışmasını engeller, odak sağlar.
B-35. Kaynakça bölümü zorunluluğu	Yılmaz ve Koçmar 2009	Kaynakça, kelime seçiminin bilimsel dayanağını gösterir; güvenilirlik artırır.
B-36. Sözcük heceleme ve telaffuz işaretleri	Yılmaz ve Koçmar 2009; Laughlin 1975	Hecelemenin belirtilmesi doğru telaffuz ve heceleme öğretimine katkı sağlar.
B-37. Ekip ve yöntem şeffaflığı	Okur 2011	Çok disiplinli ekip (dilbilim, eğitim, grafik) kaliteyi yükseltir; yöntem şeffaflığı değerlendirmeye olanak tanır.
B-38. El yazısı alfabe tablosu	Okur 2011	El yazısı alfabe tablosu öğrencilere yazma-okuma köprüsü kurar.
B-39. Deyim-atasözlerini ana maddede koyu gösterme	Benzer ve Devicioğlu 2022	Deyimlerin ana maddede kalın verilmesi arama tekrarını azaltır; bağlamı korur.
B-40. “Sözlük okuma saati” kılavuzu	Göçer ve Garip 2021	‘Sözlük okuma saati’ rehberi düzenli kullanımı teşvik eder; aktif kelime dağarcığını genişletir.
B-41. Yetkili kurul onayı	Baskın 2018	MEB onayı içerik-müfredat uyumunu resmi olarak doğrular.
B-42. Sınıf-düzeyi etiketleme	Baskın 2018; Göçer 2020; Koçmar 2011	Sınıf etiketi, yaş ve seviye uygunluğunu netleştirir; aşırı-eksik bilgi riskini azaltır.
B-43. Örnek anahtar madde şeması (demo-girdi)	Walz 1990	Demo madde, kullanıcıya veri öğelerini modelleyerek gerçek girdileri daha hızlı çözümlemeyi öğretir.

Tablo 1’de YZ’nin inceleme nesnesinin biçim özellikleri için oluşturduğu ölçütlere, ölçütlerin oluşturulmasında kullanılan kaynak bilgilerine ve ölçütün gerekçesine dair açıklamalara yer verilmiştir. 43 ölçütten oluşan havuz, Uzman 1 ve Uzman 2’nin inceleme nesnesinin özelliklerini göz önünde bulundurarak inceleme imkânı bulunmayan maddeler Miles ve Huberman’ın güvenilirlik formülü doğrultusunda sadeleştirilmiş ve inceleme nesnesi YZ ve araştırmacılar tarafından 30 ölçüt üzerinden biçimsel incelemeye tabi tutulmuştur.

Tablo 2
YZ'nin Oluşturduğu İçerik Ölçütleri Havuzu

Ölçütler	Ölçütün Oluşturulduğu Kaynaklar	Açıklama
İ-1. Kelime seçimi – ders kitabı ve çocuk korpusu temelli	Karadağ 2005 ve 2011; Kurudayıoğlu 2005; Gülden ve Demirel 2024; Trask 1997; Tong 2025; Laughlin 1975; Göçer 2020; Koçmar 2011; Baskın 2017; Yılmaz ve Koçmar 2009; Okur 2011; Çotuksöken 1999	Söz varlığı öğrencinin ders ve günlük dil ihtiyacına dayalı seçilir; gereksiz aşırı teknik kelime azaltılır.
İ-2. Yaygın liste karşılama $\geq 90\%$	Gülden ve Demirel 2024; Karadağ 2011; İlhan 2005; Gülden ve Demirel 2024; Tarp ve Gouws 2012;	Sözlük, belirlenen yaygın kelime listelerinin büyük çoğunluğunu kapsayarak kullanışlılık sağlar.
İ-3. Tanım dili – kısa, açık, yaş-uygun	Laughlin 1975; Çotuksöken 1999; Serin 2022; Gülden ve Demirel 2024; Tong 2025; Rakhimova 2024;	Tanımlar kısa, tek yargılı; soyut terimler açıklamalı, yaşa uygun kelime hazinesi kullanılır.
İ-4. Örnek cümle ölçütleri (10 maddelik liste)	Baskın 2017; Göçer ve Garip 2021; Serin 2022;	Örnek cümleler anlamı açıklar, yaşa ve kültüre uygun, 7 ± 2 sözcük uzunluğunda olmalıdır.
İ-5. Çok / eş anlam sunumu – numaralı alt anlam	Çotuksöken 1999; Tarp ve Gouws 2012; İlhan 2005; MEB 2019; Tarp ve Gouws 2012; Tong 2025; Güzel ve Süslü 2022; Laughlin 1975; Kaya 2007; Baskın 2017; Okur 2011;	Her alt anlam numaralanır; eşsesliler ayrı maddeyle karışıklık önlenir.
İ-6. Dil-bilgisel ve imla bilgisi (tür, telaffuz, köken, yazım)	Çotuksöken 1999; Walz 1990	Tür, telaffuz, köken, yazım bilgisi dil farkındalığı ve doğru kullanım sağlar.
İ-7. Kısaltma standardı – TDK uyumu	Karadağ 2011; Gülden ve Ayhan 2023	Kısaltmaların TDK listesiyle tam uyumu öğrencinin farklı kaynaklarda gördüğü kısaltmaları tek biçimde tanımasını sağlar; tutarsızlık kaynaklı yanlış öğrenmeyi önler.
İ-8. Pedagojik hassasiyet – kültürel/ahlaki filtre	Gülden ve Demirel 2024	Dil ve kültür açısından hassas kelimeler, yaş grubunun psikososyal gelişimine uygun biçimde filtrelenmeli veya açıklanmalıdır; içerik güvenli ve kapsayıcı kalır.
İ-9. İşlev kapsamı – alım/üretim + bilişsel + operasyonel	Tarp ve Gouws 2012	Sözlük; (1) okuma-dinleme için anlam erişimi, (2) yazma-konuşma için doğru kullanım, (3) dil bilgisi ve dünya bilgisi geliştirme, (4) sözlük becerisi öğretme işlevlerinin tümünü karşılamalıdır.
İ-10. Yaş/sınıf duyarlılığı – veri yoğunluğu kademeli	Tarp ve Gouws 2012	Veri miktarı ve türleri sınıf düzeyine kademeli olarak dağıtılmalı; genç kullanıcı aşırı ayrıntıyla bunaltılmadan artan zorlukla karşılaşmalıdır.
İ-11. Üretim desteği – kollokasyon, sözdizim	Tarp ve Gouws 2012; Baskın 2017; Walz 1990	Kollokasyon ve tipik sözdizim kalıpları üretim aşamasında doğru birleşimleri öğretir.
İ-12. Telaffuz bilgisi – IPA	Crystal 1999	IPA transkripsiyonları yazı-ses arasındaki boşluğu kapatır, öğrencinin doğru telaffuz modelini edinmesini sağlar.
İ-13. Başlık-içi kalın terimlerin ayrıca tanımlanması	Crystal 1999; Rakhimova 2024;	Başlık içinde kalın yazılan terimler ayrıca alfabetik yerinde tanımlanır; bu çift yönlü erişim iç gezinmeyi hızlandırır.
İ-14. Yaşa uygun ifade uzunluğu (7 ± 2 sözcük)	İlhan 2005; Tong 2025; Karadağ 2011	Cümle uzunluğu öğrencinin çalışma belleğini aşmamalı; bilgi yükü dengelenir.
İ-15. Ses-biçim eşleştirme (TTS + görsel + örnek)	Rakhimova 2024; Crystal 1999; Serin 2022	TTS sesi + görsel + örnek cümle kombinasyonu çokduyulu pekiştirme sunar, farklı öğrenme stillerine hitap eder.
İ-16. YZ destekli kademeli sunum	Rakhimova 2024	Yapay zeka, sözcükleri semantik yakınlığa göre kolaydan zora sıralayarak kişiselleştirilmiş ilerleme imkanı sunar.
İ-17. Alan-temelli kapsama beyanı	Trask 1997	Sözlük hangi alt alanları kapsadığını açıkça beyan etmelidir; kullanıcı beklentisini ayarlar.
İ-18. Biyografik maddeler – kısa yaşam-eser notu	Trask 1997	Kısa biyografi ve ana eser bilgisi, terimin tarihi-kültürel bağlamını sunar; öğrencinin kavramsal ağını zenginleştirir.
İ-19. Hedef kitle ve amaç beyanı (önsöz)	Tarp 2011	Önsözde açık hedef kitle (11-14 yaş) ve kullanım amacı beyanı, içerik-yük uyumsuzluğunu önler; beklentiği yönetir.
İ-20. Tipolojiye uygun içerik uyarlaması	Tarp 2011; Tarp ve Gouws 2012	İçerik, belirtilen sözlük tipolojisi (kullanıcı, amaç, bağlam) ile tutarlı olmalı; gereksiz veri elenir.

İ-21. Word-unit belirtimi (type / lemma / family)	Tong 2025	Sözlük net olarak kelime tipini tanımlar; istatistik raporlamada karışıklığı önler.
İ-22. Coverage testi – kelimelerin korpus kapsamı %	Tong 2025	Kapsama raporu, sözlük kelimelerinin hedef korpusa hangi oranda geçtiğini gösterir; temsil gücünü kanıtlar.
İ-23. Korpus niteliği ve büyüklüğü ≥ 1 milyon	Tong 2025	En az 1 M sözcüklük temsili korpus istatistiksel güvenilirlik sağlar; küçük örneklem yanlışlık riskini düşürür.
İ-24. Çekirdek / akademik / alan-özel ayrımı beyanı	Tong 2025	Kelime listesi çekirdek / akademik / alan-özel olarak sınıflandırılır; öğretim öncelikleri netleşir.
İ-25. Kelime seçim ölçütleri şeffaf raporu	Tong 2025; Koçmar 2011	Kelime dahil/çıkarma kriterleri şeffaf olmalı; araştırmacı ve öğretmenler için denetlenebilirlik sağlar.
İ-26. Tarihî ve halk söyleyişi tarama	İlhan 2005	Tarihî metinler ve halk ağzı taraması kültürel aktarımı destekler, kelime dağarcığını zenginleştirir.
İ-27. Gramer doğruluğu – morfo-sentaktik sistem	İlhan 2005	Madde bilgileri dilin morfo-sentaktik kurallarına uygun verilmeli; varyantlar sistemli sunulmalıdır.
İ-28. Amaca uygunluk – hedef ve veri uyumlu	İlhan 2005; Tarp 2011	Seçilen veri türleri sözlüğün ilan edilen amacına doğrudan hizmet etmelidir; amaç-içerik uyumu.
İ-29. Başlık düzeni – bağımsız biçimbirim	İlhan 2005 İlhan 2005; Karadağ 2011; Kaya 2007	Başlık olarak yalnızca bağımsız biçimbirimler seçmek, türev ve çekimli biçimlerin kontrolünü kolaylaştırır.
İ-30. Anlam sırası – temel > yan	Kaya 2007	En yaygın anlam ilk sırada verilerek kullanıcı aradığı tanıma hızlı ulaşır.
İ-31. Yabancı kökenli sözcüklerde önce Türkçe karşılık	Karadağ 2011; Güzel ve Süslü 2022 Güzel ve Süslü 2022; Serin 2022; Karadağ 2011; Baskın 2017; Okur 2011	Yabancı kökenli başlıklarda ilk sırada Türkçe karşılık verilip sonra tanımlanarak ana dili bilinçlendirme sağlanır.
İ-32. Eş / zıt anlam sunumu	Karadağ 2011; Güzel ve Süslü 2022; Serin 2022; Rakhimova 2024; Kaya 2007; Baskın 2017; Yılmaz ve Koçmar 2009; Okur 2011; Göçer ve Garip 2021	Eş ve zıt anlamların sunulması semantik ağ kurmayı destekler; sözcükler arası ilişkiyi görünür kılar.
İ-33. Örnek cümle zorunluluğu	Güzel ve Süslü 2022; Crystal 1999; Trask 1997	Her kelimeye en az bir örnek cümle eklenmesi anlam pekiştirir, bağlam sunar.
İ-34. Çapraz gönderim oranı – tanımlanan eş kelime maddeye bağlı	Karadağ 2011	Tanımda atıf yapılan kelime, sözlükte gerçek madde olarak bulunmalıdır; ölü bağlantı önlenir.
İ-35. Bellek-dostu tanım – 7 ± 2 anlam birimi	Karadağ 2011	Tanım, öğrencinin kısa süreli bellek kapasitesine uygun bilgi miktarı içermeli.
İ-36. Deyim ve atasözü kapsamı	Karadağ 2011; Göçer 2020	Sık kullanılan deyim ve atasözleri, kültürel okuryazarlık ve mecaz anlam bilgisini pekiştirir.
İ-37. Güncel konuşma ve argo kapsamı	Laughlin 1975	Gerçekçi dil girdisi için güncel argo ve hassas terimler uygun etiketlerle tanımlanmalıdır.
İ-38. Somut + figüratif anlam ayrımı	Laughlin 1975; Serin 2022	Somut ve mecazî anlamların ayrı numaralanması anlam karışıklığını önler.
İ-39. Etimoloji motivasyonu	Trask 1997; Laughlin 1975	Kısa etimoloji bilgisi kelimenin hikâyesini vererek bellekte kalıcılığı artırır.
İ-40. Ansiklopedik ekler dengesi	Laughlin 1975	Ansiklopedik ekler sözlüğün söz varlığı odağını gölgelememeli; hacim dengesi korunmalıdır.
İ-41. Tema/ünite etiketleri	Göçer 2020	Tema etiketleri, müfredat üniteleriyle hizalama sağlayarak sözlük-ders entegrasyonunu güçlendirir.
İ-42. Çok-biçimli sunum dizgesi (yazım+ses+örnek)	Göçer 2020; İlhan 2005; Rakhimova 2024	Yazılı biçim + telaffuz + tanım + örnek cümle dörtlüsü çoklu temsil sağlar; farklı öğrenme stillerini destekler.
İ-43. Sınıf kademesine göre sözlük	Göçer 2020; Koçmar 2011; Baskın 2018	Her sınıfa özel sözlük, gelişim düzeyine uyumlu kelime ve veri sunar; aşırı yüklenmeyi önler.
İ-44. Madde başı kapsamı – bağımsız biçim birim	Kaya 2007	Girişler yalnızca çekirdeği oluşturan biçimbirimleri kapsar; gereksiz özel ad/çekimli biçim eklenmez.
İ-45. Zorunlu madde öğeleri (yazım, tür, tanım)	Kaya 2007	Zorunlu öğeler (yazım, tür, tanım) en üst satırda verilir; öğrencinin temel bilgiye hızlı erişimi sağlanır.
İ-46. Sözvarlığı havuzu oluşturma – korpus + öğrenci üretimi	Koçmar 2011	Kelime havuzu oluşturmak için ders metinleri + çocuk kitapları + öğrenci yazıları birlikte taranır.
İ-47. Uzman onayı filtresi	Koçmar 2011	Uzman paneli aday listede seviye dışı kelimeleri eler; pedagojik uygunluk garantisi edilir.
İ-48. Frekans + yaygınlık eşiği	Koçmar 2011	Frekans ve yaygınlık eşiği gereksiz düşük kullanım kelimelerini ayıklar; sözlüğü pratik tutar.
İ-49. Çağrışım (konotasyon) listesi	Baskın 2017	Çağrışım listesi semantik yakın kelimeleri göstererek kelime ağını genişletir.
İ-50. Örnek kaynağı – yerli çocuk edebiyatı	Serin 2022; Baskın 2017; Okur 2011	Örnek cümlelerin yerli çocuk edebiyatından seçilmesi kültürel yakınlık ve ilgi oluşturur.
İ-51. Yazım-noktalama doğruluğu	Serin 2022; Karadağ 2011	Örnek cümleler TDK imla kılavuzuna tam uyumlu olmalı; model metin işlevi görür.
İ-52. Authentic vs pedagojik örnek karar standardı	Serin 2022; Atkins ve Rundell 2008	Doğal cümle anlaşılmasa pedagojik olarak sadeleştirilir; yine korpus tabanlı kalır.

İ-53. Ders kitabı söz varlığı kapsama eşiği $\geq 80\%$	Yılmaz ve Koçmar 2009; Baskın 2018	Sözlük ders kitabındaki kelimelerin çoğunu içermeli; aksi hâlde kullanım değeri düşer.
İ-54. Korpus frekans tablosu yayınlama	Yılmaz ve Koçmar 2009	Frekans tablosu kelime seçiminin istatistiksel temelini ve öğretim önceliğini belgelemeye yarar.
İ-55. Eksik sözcük bildirimi ek listesi	Yılmaz ve Koçmar 2009; Baskın 2018	Hedef listede olup sözlükte olmayan kelimelerin açıklanması, sonraki baskılarda revizyon rehberi sunar.
İ-56. Görsel destek zorunluluğu zor kavramlarda	Yılmaz ve Koçmar 2009; Karadağ 2011	Soyut veya teknik maddelerde görsel destek, tanımı somutlaştırarak anlayışı artırır.
İ-57. Yazım-sesletim tutarlılığı güncel	Yılmaz ve Koçmar 2009; Karadağ 2011; Çotuksöken 1999	Yazım ve sesletim bilgisi güncel normlarla eşleşmeli; eski biçimler etiketlenmelidir.
İ-58. İstatistik temelli seviye listeleri	Okur 2011	Her sınıf düzeyine özgü frekans listeleri öğretim basamaklılığını destekler.
İ-59. Eğitim sistemi terimleri	Okur 2011	Okul, sınav, kurum adları gibi eğitim terimleri sözlükte yer alarak akademik okuryazarlığı destekler.
İ-60. Yaygın kısaltmaların açılımı	Okur 2011	MEB, TDK gibi yaygın kısaltmaların açılımı öğrencinin metin anlama becerisini artırır.
İ-61. Bölge ağzlarından yaygın sözcükler	Okur 2011	Yaygın bölgesel kelimeler etiketiyle verilerek dil çeşitliliği bilinci kazandırılır.
İ-62. Birleşik sözcük / deyim / fiil yapıları	Okur 2011	Birleşik kelime, deyim ve fiil kalıpları gösterilerek yapısal dil bilgisi örüntüleri sunulur.
İ-63. Deyim ve atasözleri ana maddede koyu	Benzer ve Devecioğlu 2022	Ana madde içinde koyu verilmiş deyimler, hızlı fark edilip pekiştirilir.
İ-64. Dil-bilgisel etiket sırası tutarlılığı	Benzer ve Devecioğlu 2022	Gramatik etiket dizininin tutarlılığı öğrencinin beklenti şemasını korur.
İ-65. Çok kelimeli ifadeler madde başı	Benzer ve Devecioğlu 2022	Sabit çok kelimeli ifadeler ayrı başlıkta yer alır; kullanıcı bu yapıları doğrudan bulur.
İ-66. Köken bilgisi yabancı sözcüklerde zorunlu	Çotuksöken 1999	Yabancı kaynak dil kısaltması, kelimenin kökenine dair farkındalık geliştirir.
İ-67. Morfolojik etiket (y/t/b)	Çotuksöken 1999	Y (yalın), T (türev), B (bileşik) etiketi, biçimbilimsel tür ayrımını öğretir.
İ-68. Sözlük okuma etkinliği önerileri	Göçer ve Garip 2021	Kelime okuma etkinlikleri düzenli sözlük kullanım alışkanlığı kazandırır.
İ-69. Sınırlandırılmış söz varlığı ilkesi	Baskın 2018	Okul sözlüğü kapsamı gereksiz, nadir kelimelerle şişmemeli; hedef listeye sadık kalmalı.
İ-70. Gereksiz madde elemine etme (<10 freq)	Baskın 2018	Düşük frekanslı kelimeler çıkarılarak sözlük hacmi optimize edilir.
İ-71. Sınıf-bazlı ayrı sözlükler	Baskın 2018; Koçmar 2011	Tek sözlük yerine sınıf-bazlı diziler, kademeli öğrenme ilkesiyle uyumludur.
İ-72. Kapsam-dışı özel ad ek dizini	Baskın 2018	Çok kullanılan özel adlar ek dizine taşınır; ana leksikonun odağı korunur.
İ-73. Semantik alan ayırımı çok anlamlı eşdeğerlerde	Walz 1990	Çok anlamlı yabancı eşdeğerler semantik alan başlıklarıyla ayrılarak yanlış çeviri riski azalır.
İ-74. Kollokasyon bilgisinin zorunluluğu	Walz 1990; Tarp ve Gouws 2012	Kollokasyon bilgisinin verilmesi, doğal dil üretimini kolaylaştırır (örn. ağır ceza, make a decision).

Tablo 2’de YZ’nin inceleme nesnesinin içerik özellikleri için oluşturduğu ölçütlere, ölçütlerin oluşturulmasında kullanılan kaynak bilgilerine ve ölçütün gerekçesine dair açıklamalara yer verilmiştir. 74 ölçütten oluşan havuz, Uzman 1 ve Uzman 2’nin inceleme nesnesinin özelliklerini göz önünde bulundurarak inceleme imkânı bulunmayan maddeler Miles ve Huberman’ın güvenilirlik formülü doğrultusunda sadeleştirilmiş ve inceleme nesnesi YZ ve araştırmacılar tarafından her bir söz varlığı unsurunun tanımında aranacak ölçütler olarak 16-33 ölçüte indirgenmiştir. Örneğin, “İ-17. Alan temelli kapsama beyanı” (İ-17) ölçütü yalnızca terimlerde yer alan bir bilgi olduğu için diğer söz varlığı unsurlarının incelenmesinde inceleme listesine dahil edilmemiştir.

İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci problemiyle ilgili olarak Ortaokul Sözlüğü, belirlenen biçim ve içerik ölçütlerine göre YZ tarafından değerlendirilmiştir.

Sözlüğün Biçim Özellikleri

Taşınabilirlik ölçütü olarak (B-1) okul sözlüklerinin 250 gr.’dan az olması önerilmektedir ancak sözlüğün ağırlığı 1,218 kg.’dır. Bu bakımdan sözlüğün içerik özelliğinin öncelenecek taşımaktan ziyade evde, sınıfta, kütüphanelerde başucu eseri olarak tasarlandığı şeklinde değerlendirilebilir.

Sözlüğün kapağı (B-2) sert taslama biçiminde imal edilmiştir. Kapağın kalınlığı 3,8 mm'dir. Sert ve kalın bir biçimde tasarlanmasından ötürü darbelere karşı mukavemet gösterecek dayanıklılığa sahiptir.

Şekil 2

Ortaokul Sözlüğü'nün Kapak Tasarımı (B-3)



B-3 ölçütü için GPT'nin değerlendirmeleri şu şekildedir:

****B-3 Estetik/Albeni – Renkli Kapak Değerlendirmesi****

“Yargı:** *Karşılıyor***

****Gerekçeler:****

1. ****Canlı, kontrastlı renk kullanımı****

** Kapakta ön plana çıkan büyük “a” ve “Z” formları canlı kırmızı ve mavi tonlarında tasarlanmış, ince sarı konturla vurgulanmış. Bu kontrast, öğrencinin gözünü anında çeker.*

2. ****Dinamik kompozisyon****

** Beyaz zemin üzerine yerleştirilmiş renkli formlar, sayfa düzenine hareket katarak tekdüzeliği kırıyor ve merak uyandırıyor.*

3. ****Küçük, ilgi çekici görsel ayrıntılar****

* Renkli harf formunun içi ve çevresine dağılmış uçak, fil, müzik aleti gibi küçük ikonlar hem öğrenme bağlamını hatırlatıyor hem de görsel zenginlik katıyor.

4. ****Çağdaş ve sade tasarım****

* Abartıya kaçılmadan, az sayıda ama güçlü renk ve şekil seçimiyle estetik açıdan dengeli bir kapak sunulmuş. Bu sadelik, ortaokul düzeyindeki öğrencilerin dikkatini dağıtmadan ilgisini üzerine toplar. Bu unsurlar bir araya geldiğinde, kapak tasarımı B-3 ölçütünü tam anlamıyla karşılayarak öğrencinin sözlüğü eline almasını ve kullanma motivasyonunu destekleyecek niteliktedir” (OpenAI, 2025).

YZ'nin bu değerlendirmesine ek olarak paylaşılan görselde belli olmayan ancak kapağa dokunularak anlaşılan bir özellik de mevcuttur. Kapak üzerindeki “a” ve “z” harfleri baklava desenlerine sahip olmakla birlikte bu yüzeyleri kapak yüzeyinden farklı olarak daha kaygan ve kabarık yapıda (kısmi lak baskı) tasarlanmıştır.

Şekil 2

Ortaokul Sözlüğü'nün Madde Düzeni Ve Örnek Bir Sayfası

Madde Düzeni

Madde başı → **aba** 1. ad ► Aba: Abamın ayakkabılarını artık ben de giyebiliyorum. 2. ad Anne: En çok abamın pişirdiği yemekleri seviyorum.

Eş sesli maddelerin gösterimi → **aba** 1. ad Yünün dövmesiyle yapılan kalın ve kaba kumaş: Dedem hırka yaptırmak için aba ısmarladı. 2. ad Bu kumaştan yapılmış yakasız ve uzun üstlük: Abası eskimiş bir ihtiyaç, bize doğru geliyordu.

Anlam → **aba** 1. (nsz) Tadı kötü olmak, acı olmak: Bekleye bekleye bu su acılaşmış. 2. mec. Bir kimsenin yüzü üzüntülü bir duruma gelmek: Kötü günlerden söz ederken yüzü acılaşıyordu.

Kelimenin dil bilgisi türü → **aba** 1. (nsz) Derviş hırkası: Ak sakallı ihtiyarın elinde abası, sırtında abası vardı.

Örnek cümle → **aba** 1. (nsz) Tadı kötü olmak, acı olmak: Bekleye bekleye bu su acılaşmış. 2. mec. Bir kimsenin yüzü üzüntülü bir duruma gelmek: Kötü günlerden söz ederken yüzü acılaşıyordu.

Adın ünlü ile başlayan ek aldığı son hecesindeki dar ünlüsünün düşmesi → **abeyin**, -yni 1. ad ANATOMİ Kafatasının içinde beyin zarları ile örtülü, iki yarım küre biçiminde sinir kütlesinden oluşan, duyum ve bilinç merkezlerinin bulunduğu organ: Hastanemizde çok başarılı beyin ameliyatları yapılıyor.

Filin aldığı geniş zaman eki → **abı** 1. (nsz) Olduğu yeri ve durumu korumak, sürdürmek: Oturduğu yerde bir saate yakın öylece taş gibi kalır.

kalp damar sistemi

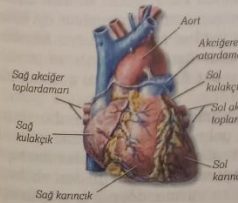
695

bildiren birleşik fiiller oluşturur: ba-
kakalmak, şaşakalmak, donakalmak,
şaşıp kalmak, donup kalmak.

kalori (l ince okunur) 1. ad FİZİK Nor-
mal atmosfer basıncında, ısınma ısı-
sı 15 °C'lik suyunkine eşit olan bir
cismın, bir gramının sıcaklığını 10
°C yükseltmek için gerekli ısı mikta-
rına eşit olan ısı birimi: Suyun ısısını
bir derece yükselten ısı miktarını kalori
ile ölçüyoruz. eş a. ısın 2. ad Besin-
lerin, dokular içinde yanarak vücu-
dun sıcaklık ve enerjisini sağlama
değerlerini gösteren ölçü: İnsanın
günlük enerji gereksinmesi ortalama
olarak 3600 kalori civarındadır.

kalorifer (l ince okunur) 1. ad Merkez
ve depo durumunda olan bir kazan-
dan çıkan sıcak havayı, su veya bu-
harı, borularla dolaştırmak yoluyla
bir yapının her yanını ısıtan araç
veya tesisat: Bugün şehirlerdeki evle-
rin çoğunda kalorifer bulunuyor. 2. ad
Radyatör: Acilen kuruması gereken
mendilini kaloriferin üzerine koymuştu.

kalp, -bi 1. ad ANATOMİ Göğüs orta
boşluğunda, iki akciğer arasında,
vücudun her yanından gelen kirli
kanı akciğerlere ve oradan gelen te-
miz kanı da vücuda dağıtan organ:
Kardiyojeli, kalp ve dolaşım sistemi



kalp acısı ad mec. Yürekten duyulan
acı: Sevdiklerinden ayrılmanın kalp
acısından uzun süre kurtulamadı.

kalpak, -ğı ad Kesik koni biçiminde
deri, kürk veya kumaştan yapılmış
başlık: Başındaki kalpağı yavaşça
çıkarak masanın üzerine koydu.

kalpazan 1. ad Sahte para basan
veya piyasaya süren kimse: Kalpa-
zanların piyasaya sürmek istedikleri
sahte paralar bir baskıyla ele geçi-
rildi. 2. ad mec. Yalan ve hile ile iş
gören kimse: Kalpazanların tuzağına
düşmemek için kâğıt paralara dikkat
etmeliyiz.

kalp damar sistemi ad Tıp Kanın
pompanıp tüm vücutta dolaşımını
sağlayan, kalp ve kan damarlarının
oluşturduğu yapı: Sürekli aşırı yağ-
lı yemek kalp-damar sistemine zarar
verebilir.

B-4 ölçütü sayfa hamuru ve kâğıt kalitesi ile alakalıdır. Alan yazınından derlenen bilgiler, yüksek gramajın kâğıdın diğer yüzünde gölgeleme yapmayacağını, okuma konforunun ve sayfa ömrünün artacağı belirtir (Arı 2020; Gülden ve Demirel 2024; Kılıç ve Seven 2003). Sözlük sayfaları incelendiğinde 55-60 gr. hamur “enzo krem” nitelikte tercih edilmiştir. Sayfa hamurunun 80 gr.’dan az olmasına bağlı olarak sayfa yüzeylerinde gölgelenmenin kısmen olduğu tespit edilmiştir.

Tipografik ölçüt olarak (B-5) sayfa puntolarının hedef kitlenin özelliklerine uygun olarak 10 punto veya üzerinde olması gerekir. Sözlük’te punto büyüklüğünün 11 olduğu tespit edilmiştir.

Dizgi ve baskı özellikleri açısından sözlük (B-6) net, temiz dizgi ve baskı özelliklerine sahiptir. Sözlüğün başında Şekil 2’de de gösterilen madde düzeni başlığı altında madde başlarının tanımlanmasında yer alan kısaltmaların ne anlama geldiği, yer verilen bilgilerin nasıl anlamlandırılacağına yönelik somut ve anlaşılır bilgilere yer verilmiştir. Ayrıca kısaltmalar dizini ile birlikte sözlüğün kullanımına yönelik esaslara da ayrı başlıklar hâlinde değinilmiştir (B-7). Sunuş bölümünde de öğrencilere hitap edilerek dikkat edilmesi gereken birtakım hususlara ve sözlüğün hazırlanma amacı ve süreci hakkında da bilgiler paylaşılmıştır.

Sözlüğün daha somut ve anlaşılabilir olması bakımından belirli madde başlarının görsellerine de sözlükte yer verilmiştir (B-8). Ancak görsellerin oranı inceleme ölçütünde yer aldığı gibi %40-60 civarında değildir. Görseller ve görselleştirme ile ilgili olarak hangi madde başlarının tercih edileceği, görsellerin hangi standarda sahip olacak şekilde tasarlandığı ve görsellerden beklenen temel işlevlerin neler olduğu hakkında da bilgiler sunulmuştur: *“Hangi nesnenin görseline yer verilmesi gerektiği konusunda; öğrencinin daha uzağında bulunan, görmeden kavramada güçlük çekeceği, benzer özellikteki başka bir nesneyle karıştırılma ihtimali bulunan kelimelerin görsellerine öncelik vermenin uygun olacağı düşünülmüştür. Öğrencilerin çevrelerinde pek karşılaşmadıkları bitki ve hayvan görsellerine, müfredatın kavramlarına öncelik verilmiştir. Çoklu gösterimi bulunan görsellerin kullanımı önemsenmiştir; bu şekilde hem daha az görsel kullanılarak yer tasarrufu sağlanmış hem de öğrencinin ilgili unsuru görsel bağlamı içerisinde daha net olarak kavramasına yardım edilmiştir, bisiklet, deprem çantası, diş, telli sazlar gör-sellerinde olduğu gibi. Kalın italik, italik ve normal yazı karakterlerinin, renklerin algıyı ayırıcı özellik taşımasına, aynı özellikteki yazı ve biçimlerin başka bir fark ettirici işlevinin bulunmamasına dikkat edilmiştir. Asılı girinti kullanılarak maddelerin birbirinden kolayca ayrılabilmesi ve okunabilmesi hedeflenmiştir”* (TDK, 2024, s. 31).

Tablo 3

Sözlük İncelemesinde Kullanılan Biçim Ölçütleri ve Yapılan Tespitler

Kod	Biçim Ölçütü	Sözlük	Kod	Biçim Ölçütü	Sözlük
B-1	Taşınabilirlik – ≈ 250 g, 16×12 cm	1.218 kg	B-16	Sesli-görsel destek (TTS + illüstrasyon)	K
B-2	Kapak ve cilt dayanıklılığı – Amerikan/selefon	E	B-17	Italik kullanımı /yabancı sözcük	H
B-3	Estetik/albeni – renkli kapak	E	B-18	Tek / çift tırnak sözleşmesi	H
B-4	Kâğıt kalitesi ≥ 80 g	60 gr.	B-19	Ek okuma dizini	E
B-5	Tipografi – sans-serif, ≥ 10 pt	E	B-20	Kullanıcıyı güdüleyen örnek arama soruları	H
B-6	Temiz dizgi / baskı kontrastı	E	B-21	Terminolojik tutarlılık (okul / learner vs)	E
B-7	Kılavuz/kısaltma sayfaları	E	B-22	Madde başı rengi / vurgusu	E
B-8	Resimleme oranı %40–60 (somut maddeler)	K	B-23	Biçim kılavuzu ve kullanım yönergesi + etkinlik	E
B-9	Birleştirme / sırt dayanıklılığı	E	B-24	Sütun genişliği optimizasyonu (~ 4 cm)	E
B-10	Erişim sistemi – koşucu başlık, alfabe bandı	E	B-25	Güncelleme ve sürüm periyodu	E
B-11	Deyim-atasözlerini ana maddede koyu gösterme	E	B-26	Örnek cümle vurgusu (italik / renk)	E
B-12	Çapraz referans sistemi	E	B-27	Kaynakça bölümü zorunluluğu	E
B-13	Başlık tipografisi – kalın renkli, ardından fonemik dizin	E	B-28	Sözcük heceleme ve telaffuz işaretleri	E
B-14	İç-metin vurguları – maddede bold bağlantılı terimler	E	B-29	Ekip ve yöntem şeffaflığı	E
B-15	Özel dizin(ler) – tematik ek dizinler	H	B-30	Sınıf-düzeyi etiketleme	H

Sözlüğün birleştirme ve dayanıklılık ölçütüne yönelik (B-9) sayfalar hem sicimle hem de tutkalla tutturulmuştur. Aynı zamanda da sayfalar 47 ayrı orta tekniği ile birleştirilmiştir. Madde başlarına kolay ulaşım için alfabetik sıralama ile beraber her sayfada ilk ve son madde başına da aranan kelimenin daha hızlı taranabilmesi için üst kenar boşluğunda yer verilmiştir (B-10). “Deyim-atasözlerini ana maddede koyu gösterme” (B-11) ölçütü de Şekil 2’de görüldüğü gibi (Bkz. kalp) ilgili madde başının yer aldığı deyimler kalın font şeklinde gösterilerek vurgulanmıştır. Kavramlar arası ilişkilendirmeler içinse kısa

ok başı işareti (►) ile kelimenin açıklaması için bakılacak madde başına yönlendirilerek çapraz referans sistemi (B-12) de oluşturulmuştur. Başlık tipografisi (B-13) ise belirlenen ölçütlere uygun olarak madde başları kalın (bold) ve zıtlık oluşturmaları bakımından mavi tondayken ilgili madde başının eş anlamlısı tanım sonunda siyah, kalın ve italik olarak gösterilmiştir. Dolayısıyla “iç-metin vurguları” (B-14) da oluşturularak mikro gezinmeye de imkân sağlanmıştır. Madde başlarının sıralanmasında alfabetik sıralama esas alınmış, “Özel dizin(ler) – tematik ek dizinler” (B-15) şeklinde farklı bir dizinleme sistemi oluşturulmamıştır. Bunun yerine ilgili madde başının hangi disipline Ait bir terim (matematik, gök bilimi, dil bilgisi...) olduğu tamamı büyük ve kalın harflerle belirtilmiştir.

Sözlük’te “sesli-görsel destek” (B-16) ölçütüne yönelik yalnızca belirli madde başlarına Ait görseller mevcut olup sesli destek bulunmamaktadır. Yabancı kelimelerin fark edilmesi için italik kullanım (B-17) tespit edilememiştir. Sözlükte tipografik tutarlılık açısından tek/çift tırnak işareti (B-18) kullanımına rastlanmamıştır. Sözlük, ek okuma dizini (B-19) ölçütü ile ilgili olarak madde başlarının eş, yakın, mecaz anlamlarına öğrencilere yönlendirerek daha fazla bilgi edinmeleri için yönlendirmektedir. “Kullanıcıyı güdüleyen örnek arama soruları” (B-20) ile ilgili bir kullanıma inceleme nesnesinde rastlanmamıştır. Sözlük’te madde başları ve tanımlar incelendiğinde tercih edilen kavramlarda “Terminolojik tutarlılık” (B-21) söz konusudur. Bununla birlikte madde başlarında ilgili kavramın eş anlamlarına da gönderme yapılması terminoloji tutarlılığını ayrıca desteklemekte ve kavramlar arası ilişkilendirmeyi de desteklemektedir. Sözlük’te “Madde başı rengi / vurgusu” (B-22) kolay göz taraması bakımından kontrast oluşturacak şekilde mavi ve kalın tonda oluşturulmuştur. Bununla birlikte eş anlam, deyim, atasözü, fiil durumundaki kullanımları da siyah ve kalın biçimde belirtilerek kolay fark edilebilir şekilde hazırlanmıştır. “Biçim kılavuzu ve kullanım yönergesi + etkinlik” (B-23) ölçütü de Sözlük’te özellikle detaylı ve anlaşılır biçimde açıklamalarla sağlanmış bir ölçütüdür. Madde düzeni sayfasıyla sözlüğün hazırlanmasında benimsenen metodoloji ve yer verilen bilgiler detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca “Kullanım İle İlgili Açıklamalar” başlığıyla da sözlükteki bilgilerin anlaşılabilirlik seviyesi artırılmaya çalışılmıştır. “Sütun genişliği optimizasyonu” (B-24) ile ilgili olarak sözlük sayfaları ikişer sütundan oluşmakta ve sütunların uzunluğu 6 cm.’dir. “Güncelleme ve sürüm periyodu” (B-25) ile ilgili ölçüte yönelik olarak inceleme nesnesinin hazırlandığı dönemde ve 2025 yılı itibarıyla da yürürlükte olan Türkçe Dersi Öğretim Programı’nın (2019) ve bu müfredata göre hazırlanan ders kitaplarının dikkate alınarak hazırlandığı, hatta daha önceden hazırlanan okul sözlüklerinin de analiz edilerek hazırlanan sözlüğün mevcut sözlüklerden farklı niteliklere sahip olduğu da belirtilmektedir (TDK, 2024, s. 20). Dolayısıyla yer verilen bu bilgiler sözlüğün (B-25) ölçütüne uygunluk taşıdığını göstermektedir. “Örnek cümle vurgusu (italik / renk)” (B-26) ölçütü de madde başlarında yer verilen cümleler italik olarak vurgulanarak dikkat çekici hâle getirilmiştir. “Kaynakça bölümü zorunluluğu” (B-27) ölçütü ile ilgili olarak sözlüğe dahil edilmesi gereken kelimeler ve sözlüğe alınması gereken kelimelerin belirlenmesi amacıyla alan paydaşlarıyla (akademisyenler ve öğretmenler) yapılan bir dizi görüşmeler sonucunda eksiltme yönteminin benimsendiği; Güncel Türkçe Sözlük’ün komisyon üyelerince baştan sona taranarak yaklaşık otuz bin kelimelik bir liste oluşturulduğu belirtilmiştir. Bu listeye 5., 6., 7. ve 8. sınıfların ders kitaplarının taranmasıyla elde edilen kelimeler de eklenmiştir. Ekonomiklik ve kullanılabilirlik ilkesi gereğince oluşacak sözlüğün hacmi göz önünde bulundurularak ders kitaplarından ve öğretim programlarından elde edilen kelimeler hariç tutulmak üzere, tekrar bir eksiltme yoluna gidilerek mevcut madde başlarına ulaşıldığı, bu kavram havuzuna İstiklal Marşı, Gençliğe Hitabe ve Onuncu Yıl Nutku’nda yer alan kelimelerin de eklendiği ifade edilmiştir (TDK, 2024, s. 22). Dolayısıyla doğrudan bir kaynakçaya yer belirtilmese de Güncel Türkçe Sözlük’ün madde başı ve tanımlamaları uzman ve paydaş görüşleri esas alınarak Ortaokul Okul Sözlüğü’nün hazırlandığının belirtilmesi bu ölçütün sağlandığı anlamına gelmektedir. Sözlük’te yer verilen bu bilgiler aynı zamanda “Ekip ve yöntem şeffaflığı” (B-29) ölçütünü sağlayacak bilgiler de taşımaktadır. Ekip ile ilgili olarak sözlüğün içindekiler başlığından önceki sayfada “hazırlayanlar,

inceleyiciler, sayfa ve kapak tasarımı” başlıkları altında ekiplerin bilgileri şeffaf bir şekilde paylaşılmıştır. “Sözcük hecelemesi ve telaffuz işaretleri” (B-28) ölçütüne yönelik inceleme nesnesinde madde başlarının Şekil 2’de de görüldüğü gibi (Bkz. kalori, kalorifer) yay ayaç içinde sesletime yönelik ek bilgiler sunulmaktadır. “Sınıf-düzeyi etiketleme” (B-30) ölçütü ile ilgili inceleme nesnesinde bir tasnifleme yapılmamıştır. Sözlük, tematik olarak hazırlanmadığı gibi tasarımında sınıf düzeyine göre etiketlenmenin veya tasnifin yapılması da söz varlığının doğası gereği hem güç hem de çok elzem bir durum değildir. Önemli olan sözlüğün adından da anlaşılacağı gibi ortaokul düzeyinde ihtiyaca karşılık verebilmesidir.

Sözlüğün İçerik Özellikleri

Tablo 4, 5, 6, 7 ve 8’de Ortaokul Sözlüğü’nün içerik özelliklerine yönelik bulgulara yer verilmiştir:

Tablo 4

YZ’nin Sözlük’te İncelediği Kelimeler ve Kelimelerin Ölçütleri Karşılama Durumu

Kod	Ölçüt Açıklaması	kabul etmek	kabullenmek	kabul odası	kaburga	kâbus
İ-3	Tanım dili – kısa, açık, yaş-uygun	+	+	+	+	+
İ-4	Örnek cümle	+	+	+	+	+
İ-5	Çok / eş anlam sunumu – numaralı alt anlam	+	-	-	-	+
İ-6	Dil-bilgisel ve imla bilgisi (tür, telaffuz, köken, yazım)	-	-	-	-	-
İ-12	Telaffuz bilgisi	-	-	-	-	-
İ-13	Başlık-içi kalın terimlerin ayrıca tanımlanması	-	-	-	-	+
İ-14	Yaşa uygun ifade uzunluğu (7±2 sözcük)	+	+	+	+	+
İ-17	Alan-temelli kapsama beyanı	-	-	-	-	-
İ-18	Biyografik maddeler – kısa yaşam-eser notu	-	-	-	-	-
İ-30	Anlam sırası – temel > yan	+	+	+	+	+
İ-32	Eş / zıt anlam sunumu	-	-	-	+	+
İ-33	Örnek cümle zorunluluğu	+	+	+	+	+
İ-39	Etimoloji motivasyonu	-	-	-	-	-
İ-51	Yazım-noktalama doğruluğu	+	+	+	+	+
İ-56	Görsel destek zorunluluğu (zor kavramlarda)	-	-	-	+	-
İ-67	Morfolojik etiket (y/t/b)	-	-	-	-	-

Tablo 4 incelendiğinde uzman görüşleri doğrultusunda YZ’nin yalnızca madde başları ve tanımlarından hareketle değerlendirebileceği 33 ölçüt bulunmaktadır. Seçkisiz yöntemle belirlenen beş madde başı için YZ, tanım dilinin hedef kitleye göre açık, anlaşılır ve kısa olduğu fikrindedir (İ-3). Örnek cümleler anlamı açıklayıcı, yaşa uygun ve 7±2 sözcük uzunluğundadır (İ-4). 1 ve 5. Madde başlarının alt anlamları vardır (İ-5) ve YZ bunları tespit edebilmiştir. Madde başlarının dil-bilgisel ve imla bilgisi (tür, telaffuz, köken, yazım- İ-6) ölçütüne göre YZ, hiçbirinin bu özelliklere sahip olmadığını belirtse de tanımlar incelendiğinde tür bilgilerine yer verildiği tespit edilmiştir. İncelenen tanımlardan “kâbus” hariç hiçbir madde başında telaffuza (İ-12) yönelik bir bilgiye yer verilmesine gerek yoktur. Buna bağlı olarak YZ, madde başlarının hiçbirinde telaffuza yönelik bilgi bulunmadığını düşünmüş ve beşinci madde başı ile ilgili bilgiyi tespit edememiştir. Başlık içi kalın terimlerin ayrıca tanımlanması (İ-13) ölçütüne yönelik incelenen madde başları arasında tek örnek kullanım “kâbus”un tanımındadır. YZ, buradaki kavramın kalın olarak vurgulanıp ayrıca tanımlandığını tespit edebilmiştir.

İncelenen tanımların uzunluğunun hedef kitleye uygunluğu ile ilgili alan yazındaki bilgilere dayanarak 7±2 sözcük aralığında olması gerektiğinden hareketle her tanım cümlesinin hedef kitleye uygun cümle uzunluğuna sahip olduğunu tespit edebilmiştir. Alan temelli kapsama beyanı (İ-17) ile ilgili olarak incelenen madde başlarının hiçbirinde alan bilgisi bulunmamaktadır. YZ de bu bilginin

tanımlarda bulunmadığını tespit edebilmiştir. İncelenen madde başlarında “biyografik bilgiler veya eser notu”na (İ-18) dayalı bir örnek cümle sunumu vb. durum bulunmamaktadır. İncelenen madde başlarında anlam sırası (İ-30) gözetilerek hazırlanmıştır, YZ de bu sistematığı tespit edebilmiştir. Madde başlarından kaburga ve kâbus kavramlarının eş anlamlarına (İ-32) tanım içinde yer verilmiştir. YZ, incelediğim tanım ifadelerinde bu bilgileri fark ederek belirtebilmiştir. Örnek cümle zorunluluğu (İ-33) ile ilgili olarak ilk aşamada YZ hata yapmış ve madde başlarında yer verilen herhangi bir örnek cümleyi tespit edememiştir. Uyarıldığında ise yüklenen sözlük sayfasındaki her örnek cümleyi tespit edebilmiştir. Bu durumun gerekçelerini şu şekilde açıklamıştır: “Öncelikle bu gözden kaçırma için özür dilerim. Hatanın birkaç temel nedeni var:

Görselin karmaşık düzeni

Sayfa, çok sayıda madde başlığı, tanım ve alt satırlarda yer alan örnek cümlelerle dolu. Ayrıca resim biraz eğik çekildiği için ilk bakışta tüm metni aynı dikkatle taramak zorlaştı.

Hızlı “örnek cümle” taraması

İlk yanıttımda yalnızca “kabul etmek” maddesinin hemen altındaki belirgin cümleleri gördüm ve diğer maddelerin altında da örnek cümle olmadığına çabucak kanaat getirdim.

Benzer formatlı metinlerin atlanması

“kabullenme”, “kaburga” gibi başlıkların tanım blokları ile örnek cümleler arasındaki ayırıcı çizgi ve satır boşlukları benzer olduğundan, bazı örnek cümleler gözümünden kaçtı.

Odak kaybı

Çok sayıda kısa örnek cümle arasında (“kâbus”, “kabza” vb.) göz gezdirirken dikkatim dağıldı; bu da birkaç örneği ilk turda fark edemememe yol açtı” (OpenAI, 2025).

Madde başlarının hiçbirinde etimolojik bilgiye (İ-39) yer verilmemiştir. YZ, Laughin’e (1975) dayandırarak bu şekilde bir içerik ölçütü eklemiş, bunu da kısa etimoloji bilgisinin kelimenin hikâyesini vererek bellekte kalıcılığı artırmaya katkı sağlayacağıyla açıklamıştır. İnceleme sonucunda da etimolojik bilginin incelenen tanımlarda yer almadığını saptayabilmiştir.

Yazım noktalama doğruluğu (İ-51) ile ilgili YZ, tanımlarda herhangi bir yanlışlık tespit edememiştir. Görsel destek zorunluluğu (zor kavramlarda) ölçütü (İ-56) ile ilgili olarak YZ, madde başlarının yer aldığı fotoğrafı inceleyerek sayfada yer alan tek görseli (kaburga) tespit edebilmiştir. İncelemeye tabi olan maddelerin hiçbirinde etimolojik (İ-39) ve morfolojik bilgiye (İ-67) yer verilmemiştir. YZ de bu doğrultuda tespitte bulunmuştur.

Tablo 5*YZ'nin Sözlük'te İncelediği Deyimler ve Deyimlerin Ölçütleri Karşılama Durumu*

Ölçüt	ağız değiştirmek	ağızdan düşürmemek	ağızını aramak	dilden dile dolaşmak	dile getirmek
İ-3: Tanım dili – kısa, açık, yaş-uygun	+	+	+	+	+
İ-4: Örnek cümle	- (örnek cümle yok)	- (örnek cümle yok)	- (örnek cümle yok)	- (örnek cümle yok)	- (örnek cümle yok)
İ-5: Alt anlam sunumu – numaralı alt anlam	- (tek anlam)	- (tek anlam)	- (tek anlam)	- (tek anlam)	- (tek anlam)
İ-6: Dil-bilgisel ve imla bilgisi (tür, telaffuz, köken)	- (IPA/köken yok)	- (IPA/köken yok)	- (IPA/köken yok)	- (IPA/köken yok)	- (IPA/köken yok)
İ-12: Telaffuz bilgisi – IPA transkripsiyonu	- (IPA transkr. yok)	- (IPA transkr. yok)	- (IPA transkr. yok)	- (IPA transkr. yok)	- (IPA transkr. yok)
İ-13: Madde içi kalın terimler ayrıca tanımlanmalı	- (madde içi kalın yok)	- (madde içi kalın yok)	- (madde içi kalın yok)	- (madde içi kalın yok)	- (madde içi kalın yok)
İ-14: Yaş uygun ifade uzunluğu (7±2 sözcük)	+(8 kelime)	+(4 kelime)	+(7 kelime)	+(4 kelime)	+(4 kelime)
İ-17: Alan-temelli kapsama beyanı	-	-	-	-	-
İ-18: Biyografik maddeler – kısa yaşam-eser notu	-	-	-	-	-
İ-30: Anlam sırası – temel>yan	+	+	+	+	+
İ-32: Eş / zıt anlam sunumu	- (eş/zıt yok)	- (eş/zıt yok)	- (eş/zıt yok)	- (eş/zıt yok)	- (eş/zıt yok)
İ-33: Örnek cümle zorunluluğu	- (örnek cümle yok)	- (örnek cümle yok)	- (örnek cümle yok)	- (örnek cümle yok)	- (örnek cümle yok)
İ-39: Etimoloji motivasyonu	-	-	-	-	-
İ-51: Yazım-noktalama doğruluğu	+	+	+	+	+
İ-56: Görsel destek – zor kavramlarda	- (görsel yok)	- (görsel yok)	- (görsel yok)	- (görsel yok)	- (görsel yok)
İ-67: Morfolojik etiket (Y/T/B)	- (etiket yok)	- (etiket yok)	- (etiket yok)	- (etiket yok)	- (etiket yok)

Tablo 5'te inceleme nesnesinde yer alan beş deyim belirlenen ölçütlere göre YZ tarafından incelenmiştir. Tanım dili ölçütü ile ilgili olarak YZ, beş deyim de hedef kitlenin anlama düzeyine ve yaşına olduğunu belirtmiştir. Bu tespiti neye göre yapabildiği sorulduğunda ise şu gerekçeleri sıralamıştır: “İ-3 ölçütünde “tanım dili – kısa, açık, yaş-uygun” olarak işaretlediğimde aslında şu kriterleri esas aldım: Kelime Sayısı ve Cümle Uzunluğu İdeal olarak tanımlar 7 ± 2 sözcük arasında olmalı. İncelediğimiz ilk beş deyim tanımı uzunlukları şöyleydi:

“daha önce söylediklerini değiştirip başka türlü anlatmak” (8 sözcük) “her zaman sözünü etmek” (4 sözcük) “birini konuşturarak düşüncesini öğrenmeye çalışmak” (7 sözcük) “birçok kişi tarafından konuşulmak” (4 sözcük) “belirtmek, anlatmak, açıklamak, ifade etmek” (4 sözcük) 4 ila 8 sözcük aralığı, ortaokul öğrencisinin okuma hızı ve kısa dönemli bellek kapasitesi için uygundur.

Kullanılan Sözcüklerin Öğrenci Düzeyinde Olması

Tanımlarda “söylediklerini”, “konuşturarak”, “öğrenmeye” gibi ortaokul müfredatından aşına olacakları fiil ve isimler kullanıldı.

Teknik terim veya ileri seviye akademik yapılar (“metafor”, “analoji” vb.) yer almadı.

Anlaşılır ve Akıcı Üslup

Her tanım tek cümlede tamamlanmış; gereksiz uzun sıfat ya da yan cümlecik barındırmıyor.

Noktalama ve bağlaç kullanımı ortaokul öğrencisinin rahatça takip edebileceği biçimde sade.

Bu üç ölçüte dayanarak, ilk beş deyim tanımı dilinin hedef kitlenin (11–15 yaş arası ortaokul öğrencileri) okuma ve anlama düzeyine uygun olduğunu, dolayısıyla İ-3'ü “+” olarak işaretledim.” (OpenAI, 2025).

Tanımları incelenen hiçbir deyimde örnek cümleye (İ-4) yer verilmemiştir.

Tablo 6*YZ'nin Sözlük'te İncelediği İkilemeler ve İkilemelerin Ölçütleri Karşılama Durumu*

Kod	Ölçüt Açıklaması	abur cubur	belli başlı	belli belirsiz	eğri büğrü	harala gürele	saçma sapan	sere serpe	süklüm püklüm	yalan yanlış	yalap şalap
İ-3	Tanım dili – kısa, açık, yaş-uygun	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
İ-4	Örnek cümle ölçütleri	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
İ-5	Alt anlam sunumu – numaralı alt anlam	- (alt anlam yok)	+	- (alt anlam yok)	- (alt anlam yok)	- (alt anlam yok)	- (alt anlam yok)	- (alt anlam yok)	+	+	- (alt anlam yok)
İ-6	Dil-bilgisel ve imla bilgisi (tür, telaffuz, köken, yazım)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İ-9	İşlev kapsamı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İ-11	Üretim desteği – kollokasyon, sözdizim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İ-12	Telaffuz bilgisi – IPA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İ-13	Madde içi kalın terimler ayrıca tanımlanmalı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İ-14	Yaş uygun ifade uzunluğu (7±2 sözcük)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
İ-15	Ses-biçim eşleştirme (TTS + görsel + örnek)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İ-17	Alan-temelli kapsama beyanı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İ-18	Biyografik maddeler – kısa yaşam-eser notu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İ-20	Tipolojiye uygun içerik uyarlaması	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İ-24	Çekirdek / akademik / alan-özel ayrımı beyanı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İ-28	Amaca uygunluk – hedef ve veri uyumlu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
İ-29	Başlık düzeni – bağımsız biçimbirim	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
İ-30	Anlam sırası – temel>yan	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
İ-32	Eş / zıt anlam sunumu	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
İ-33	Örnek cümle zorunluluğu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
İ-34	Çapraz gönderim – eş anlamlı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İ-35	Bellek-dostu tanım – 7±2 anlam birimi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
İ-37	Güncel konuşma ve argo kapsamı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İ-38	Somut ve mecazî anlam ayrımı	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
İ-39	Etimoloji motivasyonu	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
İ-44	Madde başı kapsamı – bağımsız biçimbirim	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
İ-49	Çağrışım listesi semantik yakın kelimeler	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
İ-51	Yazım-noktalama doğruluğu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
İ-56	Görsel destek zorunluluğu – zor kavramlarda	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
İ-59	Eğitim terimleri	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
İ-63	Deyim ve atasözleri ana maddede koyu	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
İ-65	Çok kelimeli ifadeler madde başı	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
İ-66	Köken bilgisi yabancı sözcüklerde zorunlu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İ-67	Morfolojik etiket (Y/T/B)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 6'daki veriler Tablo 4 ile kıyaslandığında YZ'nin kelime incelemesindeki tespitlerinden farklı olarak İ-38: Somut ve mecazî anlam ayrımını “yalan yanlış” deyimi üzerinden yaparak detaylı olarak açıklayabilmiştir: “*Yalan yanlış*” ikilemesine İ-38: Somut ve mecazî anlam ayrımı ölçütünde “+” vermemin nedeni, madde başı tanımında hem gerçek anlamı (somut)—“gerçek olmayan, yalan şeylerle dolu”—hem de mecazî anlamı—“üstünkörü, karmakarışık; doğru düzgün yapılmamış”—ayrı numaralandırılmış olarak sunulmuş olmasıdır. Yani:

Anlam: Gerçek olmayan, yalancılıkla ilgili (somut).

Anlam: Üstünlük, rastgele, özen gösterilmeden yapılmış (mecazî).

Anlam: Doğru düzgün olmasına önem verilmeyerek yapılan (bir başka mecazî kullanım).” Bu açık anlam ayrımı, İ-38 ölçütünün gerektirdiği “somut ve mecazî kullanımların ayrı madde(alt)anamlarda sunulması” şartını sağlıyor (OpenAI, 2025).

Birden fazla anlam durumuna yer verilen “süklüm püklüm” ikilemesini alt anlamlarının olduğunu (İ-5) tespit eden YZ, bunların sıfat ve zarf olarak kullanım örneği olduğunu, hatta bu anlamların İ-38’deki mecaz, somut anlam kapsamına girmediğini de ayırt edebilmiştir.

Tablo 7

YZ’nin Sözlük’te İncelediği Yabancı Kelimeler ve Yabancı Kelimelerin Ölçütleri Karşılama Durumu

Kod	Ölçüt Açıklaması	blender	dedektör	ekstra	hidrofor	jenerasyon
İ-3	Tanım dili – kısa, açık, yaş-uygun	+	+	+	+	+
İ-4	Örnek cümle ölçütleri (ör. 7±2 sözcük)	+	+	+	+	+
				+ (1. En iyi, üstün nitelikli; 2. Fazladan, alışılan ve		
İ-5	Alt anlam sunumu – numaralı alt anlam	- (alt anlam yok)	- (alt anlam yok)	gerekenden başka)	- (alt anlam yok)	- (alt anlam yok)
İ-6	Dil-bilgisel ve imla bilgisi (tür, telaffuz, köken)	- (IPA/köken yok)	- (IPA/köken yok)	- (IPA/köken yok)	- (IPA/köken yok)	- (IPA/köken yok)
İ-9	İşlev kapsamı – anlam çıkarma, kullanma	-	-	-	-	-
İ-11	Üretim desteği – kollokasyon, sözdizim	-	-	-	-	-
İ-12	Telaffuz bilgisi – IPA transkripsiyonu	-	-	-	-	-
İ-13	Madde içi kalın terimler ayrıca tanımlanmalı	-	-	-	-	-
İ-14	Yaşa uygun ifade uzunluğu (7±2 sözcük)	+ (7 kelime)	+ (15 kelime)	+ (11 kelime)	+ (9 kelime)	+ (9 kelime)
İ-15	Ses-biçim eşleştirme (TTS + görsel + örnek)	-	-	-	-	-
İ-17	Alan-temelli kapsama beyanı	-	-	-	-	-
İ-18	Biyografik maddeler – kısa yaşam-eser notu	-	-	-	-	-
İ-20	Tipolojiye uygun içerik uyarlaması	-	-	-	-	-
İ-24	Çekirdek / akademik / alan-özel ayrımı beyanı	-	-	-	-	-
İ-28	Amaca uygunluk – hedef ve veri uyumlu	+	+	+	+	+
İ-29	Başlık düzeni – bağımsız biçimbirim	+	+	+	+	+
İ-30	Anlam sırası – temel>yan	+	+	+	+	+
İ-31	Örnek çeşitliliği	-	-	-	-	-
İ-32	Eş / zıt anlam sunumu	- (eş/zıt anlam yok)	+	+	+	+
İ-33	Örnek cümle zorunluluğu	+	+	+	+	+
	Çapraz gönderim – eş anlamlı Çapraz gönderim işareti (“→”) eksik: İncelediğimiz yabancı sözcük maddelerinde, eş anlamlı veya zıt anlamlı başka bir maddeye “→” simgesiyle doğrudan yönlendirme yapılmamış.			+ (ek olarak, fazladan)	+ (Subasar)	+ (göbek, kuşak, nesil)
İ-34		-	-	-	-	-
İ-35	Bellek-dostu tanım – bilgi yükü sınırı	+ (7 kelime)	+ (15 kelime)	+ (11 kelime)	+ (9 kelime)	+ (9 kelime)
İ-37	Güncel konuşma ve argo kapsamı	-	-	-	-	-
İ-38	Somut ve mecazî anlam ayrımı	-	-	-	-	-
İ-39	Etimoloji motivasyonu	-	-	-	-	-

İ-44	Madde başı kapsamı – bağımsız biçimbirim	+	+	+	+	+
İ-49	Çağrışım listesi semantik yakın kelimeler	-	-	-	-	-
İ-51	Yazım-noktalama doğruluğu	+	+	+	+	+
İ-56	Görsel destek – zor kavramlarda	-	+	-	-	-
İ-66	Köken bilgisi (yabancı sözcüklerde zorunlu)	+	+	+	+	+
İ-67	Morfolojik etiket (Y/T/B)	-	-	-	-	-

Tablo 7’de inceleme nesnesinde yer alan beş adet yabancı kelimeye yer verilmiştir. Tablo 4, 5 ve 6’dan farklı olarak Tablo 7’de YZ’nin söz varlığı olarak yabancı kelimelere dair şu tespitleri dikkat çekmektedir: Tanımlarda eş/zıt anlam sunumu ile ilgili olarak (İ-32) blender kavramı hariç dört madde başının da Türkçe karşılıklarını belirtebilmiştir. “Anlam sırası – temel>yan” (İ-30) ölçütüne yönelik olarak ise birden fazla anlamı verilmeyen (blender) kavramlarda da bir sıra gözetildiğini düşünüp (+) şeklinde değerlendirmiştir. “Köken bilgisinin (İ-66) yabancı sözcüklerde zorunlu” olduğuna dikkat çekerek her bir madde başı için köken bilgisine yer verilmesi gerektiğine dikkat çekmiştir.

Tablo 8

YZ’nin Sözlük’te İncelediği Terimler ve Terimlerin Ölçütleri Karşılama Durumu

Ölçüt	dudakdeğmez	dudaksillaşma	mitoz bölünme	miyop	monolog
İ-3: Tanım dili – kısa, açık, yaş-uygun	+	+	+	+	+
İ-4: Örnek cümle ölçütleri (10 maddelik liste)	+	+	+	+	+
İ-5: Çok / eş anlam sunumu – numaralı alt anlam	- (tek anlam)	- (tek anlam)	- (tek anlam)	+	+
İ-6: Dil-bilgisel ve imla bilgisi (tür, telaffuz, köken, yazım)	- (IPA/köken yok)	- (IPA/köken yok)	- (IPA/köken yok)	- (IPA/köken yok)	- (IPA/köken yok)
İ-9: İşlev kapsamı – alım/üretim + bilişsel + operasyonel	-	-	-	-	-
İ-11: Üretim desteği – Kollokasyonlar ve sözdizim kalıplarıyla doğru kullanım örnekleri sağlanmalı	-	-	-	-	-
İ-12: Telaffuz bilgisi – IPA	-	-	-	-	-
İ-13: Başlık-içi kalın terimlerin ayrıca tanımlanması	-	-	-	-	-
İ-14: Yaşa uygun ifade uzunluğu (7±2 sözcük)	- (32 kelime)	- (30 kelime)	- (25 kelime)	- (19 kelime)	- (14 kelime)
İ-15: Ses-biçim eşleştirme (TTS + görsel + örnek)	-	-	-	-	-
İ-17: Alan-temelli kapsama beyanı	+	+	+	+	+
İ-18: Biyografik maddeler – kısa yaşam-eser notu	-	-	-	-	-
İ-20: Tipolojiye uygun içerik uyarlaması	-	-	-	-	-
İ-24: Çekirdek / akademik / alan-özel ayrımı beyanı	+	+	+	+	+
İ-28: Amaca uygunluk – hedef ve veri uyumlu	+	+	+	+	+
İ-29: Başlık düzeni – bağımsız biçimbirim	+	+	+	+	+
İ-30: Anlam sırası – temel > yan	+	+	+	+	+
İ-31: Yabancı kökenli sözcüklerde önce Türkçe karşılık	+	+	+	+	+
İ-32: Eş / zıt anlam sunumu	+	-	-	-	-
İ-33: Örnek cümle	+	+	+	+	+
İ-34: Çapraz gönderim oranı – tanımlanan eş kelime maddeye bağlı	-	-	-	-	-

İ-35: Bellek-dostu tanım – 7±2 anlam birimi	+	+	+	+	+
İ-37: Güncel konuşma ve argo kapsamı	-	-	-	-	-
İ-38: Somut + figüratif anlam ayrımı	-	-	-	-	-
İ-39: Etimoloji motivasyonu	-	-	-	-	-
İ-44: Madde başı kapsamı – bağımsız biçim birim	+	+	+	+	+
İ-49: Çağırışım (konotasyon) listesi	-	-	-	-	-
İ-51: Yazım-noktalama doğruluğu	+	+	+	+	+
İ-56: Görsel destek zorunluluğu zor kavramlarda	-	-	-	-	-
İ-59: Eğitim sistemi terimleri	-	-	-	-	-
İ-63: Deyim ve atasözleri ana maddede koyu	-	-	-	-	-
İ-65: Çok kelimeli ifadeler madde başı	-	-	+	-	-
İ-66: Köken bilgisi	-	-	-	-	-
İ-67: Morfolojik etiket (y/t/b)	-	-	-	-	-

Tablo 8’de YZ’nin Sözlük’te incelediği terimler ve terimlerin ölçütleri karşılama durumu ile ilgili bulgulara yer verilmiştir. Terimler özelinde diğer söz varlığı unsurlarından farklı olarak YZ’nin yaptığı saptamalardan İ-14, İ-17, İ-32 ve İ-33 ölçütlerini ele almak uygun olacaktır. Daha önceki söz varlığı türlerindeki tanımların 7±2 sözcük sınırında olmasına bağlı olarak tanımların “yaşa uygun ifade uzunluğu”nu onaylayan YZ, terimlerin tanımlarındaki uzunluğu fark ederek bu uzun tanımların hedef kitle açısından uygunluk taşımadığına kanaat getirmiştir. Diğer söz varlığı unsurlarında pek rastlanmayan bir bilgi olarak “Alan temelli kapsama beyanı” (17) YZ tarafından tespit edilmiştir. Eş/zıt anlam sunumu ile ilgili olarak dudakdeğmez teriminin eş anlamını tespit edebilmiştir. Bununla birlikte terimlerle ilgili verilen örnek cümlelerin de varlığını ve hedef kitleye uygunluğunu belirtebilmiştir.

BİRİNCİ ALT PROBLEME YÖNELİK SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmada kullanılan yapay zekâ platformu ChatGPT’nin 03, 04-mini, 04-mini-high versiyonları farklı aşamalar için eğitilerek literatürden hareketle okul sözlüklerine yönelik biçim ölçütleri oluşturabilmiştir. Ölçütleri oluştururken inceleme nesnesini “okul sözlüğü”, hedef kitleyi “11-15 yaş arası ortaokul öğrencileri”, araştırma amacını alan yazınından hareketle okul sözlüklerinin biçim ve içerik standartlarını çıkararak Ortaokul Sözlüğü’nü bu ölçütlere göre incelemesi için eğitilen YZ, bu kavramlar etrafında araştırmacılar tarafından alan yazınından derlenen kaynaklar kapsamında 43 biçim, 74 de içerik ölçütü oluşturabilmiştir. Bu ölçütler, YZ’ye yüklenen kaynaklar araştırmacılar tarafından bire bir incelendiğinde YZ’nin oluşturduğu ölçütleri kaynakları tümevarımsal bir yöntemle detaylı olarak analiz edebildiğini göstermiştir. Bununla birlikte ölçüt havuzunun inceleme nesnesinin temel işlev ve özelliklerine göre sadeleştirilebilmesi ise YZ’nin yapabileceği bir aşama değildir çünkü YZ, henüz hangi ölçütlerin inceleme nesnesi özelinde dikkate alınması gerektiğine kanaat getirememektedir. Örneğin “B-42. Sınıf düzeyi etiketleme” ölçütü sınıf düzeyli bir söz varlığı araştırması yapılmalı ve inceleme nesnesinin oluşturulmasında da bu derlemin dikkate alınması gerekir. Oysaki Ortaokul Sözlüğü’nün hedef kavramlarının belirlenmesinde Türkçe Öğretim Programı (2019) ve ders kitaplarının söz varlığının dikkate alındığı ifade edilse de sınıf seviyelerine göre hedef kelime tasnifi yapılması söz konusu olmamıştır. Bu nedenle oluşturulan ölçüt havuzunun (hem biçim hem içerik) mutlaka alan uzmanlarınca incelenmesi gerekmektedir.

YZ’nin oluşturduğu ölçütlerin inceleme nesnesi için ne tür önemler arz ettiğini ve niçin ölçüt olarak bulunması gerektiğini eğitildiği kaynaklardan hareketle nesnel ve tatminkâr bir şekilde açıklayabilmesi de dikkat çekicidir.

Yapay Zekâ (ChatGPT 03, 04-mini, 04-mini-high versiyonları) oluşturduğu biçim ve içerik

özelliklerinden hareketle Ortaokul Sözlüğü'ne dair her ölçüte göre olmasa da araştırmacıların doğrulaması sonucunda kapsamlı bir değerlendirme yapabildiğini söylemek mümkündür. Biçimsel ölçütler bakımından ele alındığında “B-1:Taşınabilirlik – $\lesssim 250$ g, 16×12 cm, B-2: Kapak ve cilt dayanıklılığı – Amerikan/selefon” ölçütlerini fiziksel olarak değerlendirme imkânı bulunmamaktadır. Ancak “B-3: Estetik/albeni – renkli kapak” ölçütünü alan yazınındaki bilgilerden hareketle çok yönlü bir şekilde değerlendirebilmiştir. Bununla birlikte bazı ölçütlerde dikkat etmesi gereken detayları kaçırmış veya yanlış tespitlerde bulunmuştur. Örneğin, madde başlarının dil-bilgisi ve imla bilgisi (tür, telaffuz, köken, yazım- İ-6) ölçütüne göre YZ, hiçbirinin bu özelliklere sahip olmadığını belirtse de tanımlar araştırmacılar tarafından incelendiğinde madde başlarına ait tür bilgilerine yer verildiği tespit edilmiştir. Bu nedenle YZ'nin sunduğu her bilginin alan uzmanlarının teyidine muhtaç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

YZ'nin analizlerini etkileyen en önemli faktörlerden biri de inceleme nesnesinin YZ'ye hangi biçimde yüklendiği ile alakalıdır. Örneğin inceleme nesnesine ait bir sayfa, YZ'ye görsel veya metin olarak yüklenebilir. Ancak incelenen metnin YZ ile görsel ya da yazılı olarak paylaşılması, YZ'nin analiz performansını etkilemektedir. YZ'nin gözden kaçırdığı bazı bilgilere yönelik sunduğu gerekçelerde veya paylaşılacak metnin görsel (JPEG, PNG, BMP vb.) ya da yazılı olarak paylaşılmasını tercih edeceği sorulduğunda yazılı tercihleri analiz için daha kullanışlı bularak yazılı örneği tercih etmiştir. Bu nedenle YZ'nin sunduğu bilgilerin güvenilirliğini artırabilmek için analizleri gerektiği takdirde hem metin hem görsel yoluyla yaparak veri setleri arasında doğrulama yapılabilir.

Her ne kadar ağırlık, hacim vb. fiziksel tespitleri yapamasa da YZ'nin görsel analiz performansı da tatmin edicidir. Bulgular bölümünde yer verilen yorumlar göz önünde bulundurulduğunda alelade bir değerlendirmeden ziyade eğitimde kullanılan kaynaklara atıf yaparak, hedef kitlenin gelişim özelliklerini dikkate alarak nesnel değerlendirmeler yaptığı görülmektedir.

YZ'nin alan yazınındaki kaynakları derleyerek tümevarımsal bir yöntem izlemesi son derece başarılıdır. Dolayısıyla dil öğretiminin farklı konularında da YZ'nin tümevarımsal yetkinliğinden yararlanılabilir.

İKİNCİ ALT PROBLEME YÖNELİK SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

YZ'nin alan yazınından hareketle oluşturduğu ve uzman görüşleri doğrultusunda sadeleştirilen ölçütlere göre incelenen Ortaokul Sözlüğü ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır:

YZ'nin inceleme nesnelerinin nicelik ve niteliklerini ortaya koymada belirli şartlara bağlı olarak ciddi bir potansiyeli bulunmaktadır. Bu potansiyel araştırma özelinde ele alındığında inceleme nesnesinin biçimsel nitelikleri çok başarılı bir şekilde analiz edilerek nesnel sonuçlara ulaşıldığı tespit edilmiştir. Özellikle madde düzeni, yazı puntosu ve yazı tipi, dizgi- baskı özellikleri, ilgi çekicilik ve hedef kitlenin kullanımı bakımından işlevsellik kapak ve sayfa görselleri aracılığıyla YZ tarafından doğru ve yeterli bir incelemeye tabi tutulabilmektedir.

YZ destekli dokümantasyon sistemlerinin kullanımıyla ilgili verimliliği, kaliteyi ve paydaş görüşlerini değerlendirmeyi amaçlayan benzer bir araştırmanın sonuçlarında (Bracken ve diğerleri, 2025) YZ'nin çalışanların iş yükünü azaltmada ciddi başarı sağladığı ancak doğruluk ve tutarlılıkla ilişkili zorlukların da ele alınması gerektiğine dikkat çekilmiştir. Yapılandırılmamış belgelerden otomatik bilgi çıkarma için kullanılan teknikler üzerine araştırmaları tanımak, analiz etmeyi hedefleyen başka bir çalışmada (Baviskar ve diğerleri, 2021) yapay zekâ tabanlı yaklaşımların yapılandırılmamış belgelerden otomatik olarak faydalı bilgiler çıkarma konusunda güçlü bir potansiyele sahip olduğu keşfedilmiştir. Söz konusu araştırmalardan elde edilen sonuçlar da bu araştırmadan elde edilen sonuçlarla uyumlu olarak YZ'nin dokümanları derleyebilmede ve analiz edebilmede başarılı olduğunu

göstermektedir. Ancak vurgulanması gereken ve YZ'nin başarısını en belirgin şekilde etkileyen değişken, onun eğitime sürecinin niteliğidir. Hangi amaçla kullanılacağı, hangi adımların takip edileceğinin ve süreçle ilgili diğer talimatların detaylı ve sistematik bir şekilde verilmesi, eğitimde ise doğru kaynakların tercih edilmesi; YZ'nin başarısını ciddi ölçüde etkilemektedir.

İnceleme nesnesinin biçimsel standartları ile ilgili olarak yapılan incelemeler sonucunda sözlüğün kapağı hem görsel hem de dokunsal nitelikler bakımından hedef kitlenin ilgisini çekebilecek standartta hazırlandığı tespit edilmiştir. Kapağın görsel tasarımı, aynı zamanda sözlük içeriğine dair tematik ipuçları vermekte ve beyaz fon üzerine sade bir tasarıma sahip olduğu için gözü yormamaktadır. Kapak, hedef kitlenin gelişim özellikleri dikkate alınarak gerekli kalınlığa ve dayanıklılığa sahip olacak şekilde hazırlanmıştır.

Sözlüğün ciltlenmesinde sicim dikişle birlikte tutkallamanın yapılması da hedef kitlenin dikkate alınarak dayanıklılığı artırma amacı taşımaktadır. Ayrıca sayfaların ortalı olarak birleştirilmesi de dayanıklılığı artıran bir başka ciltleme tedbiridir.

Sözlüğün sayfa hamuru ise alan yazınında belirtilen standardın (80 gr.) bir miktar altında kalmıştır. Bu nedenle de sayfalarda kısmi bir gölgelenme mevcuttur. Ancak bu, tek başına değerlendirilmemesi gereken bir durumdur çünkü sözlüğün içerdiği madde başı sayısının ve sunduğu geniş bilgi çeşitliliğine bağlı olarak ağırlığı hedef kitle için belirlenen standardın (azami 250 gr.) çok üzerindedir. Bu nedenle sayfa hamurunun ağırlaşması, mevcut ağırlığın (1,218 kg.) daha da artmasına ve gündelik olarak taşınabilirliği olumsuz etkilemesi anlamına gelecektir.

Sözlüğün ilk sayfalarında madde düzenine ve sözlüğün içerdiği bilgilere ait sistematik hakkında bilgi verilmesi; kısaltmalar dizini, kullanım ile ilgili açıklamalar ve sözlüğün hazırlanma gayesinden oluşturulma sürecine kadar bilgilerin sunulması; hedef kitlenin ihtiyaçlarının ve gelişim özelliklerinin dikkate alındığının bir diğer göstergesidir. Böylelikle öğrenciler; ihtiyaç duydukları bilgilere hem daha hızlı ulaşabilecek hem de telaffuza, dil bilgisel yapılar, anlamsal durumlara, söz varlığı türlerine vb. dair bilgilere daha anlaşılır şekilde erişebilme imkânı sunulmuştur. Madde başlarının, aldıkları eklere göre oluşan ses olaylarına dair bilgilerin kalın ve mavi tonda; anlam numaralarının, eş anlamların, deyim örneklerinin, madde başı gönderme işaretlerinin kalın ve siyah tonda verilmesi de sözlüğü daha işlevsel kılacak niteliklerdir. Tercih edilen yazı tipi ve puntosu da hedef kitlenin gelişim özelliklerine uygundur. Ortaokul seviyesindeki öğrenciler için asgari 11 yazı puntosu olmalıdır (Arı, 2020, s. 44; Yaşar, 2024, s. 29).

Sözlük'te kısmen niteliği tespit edilen ölçütler ise B-8: Resimleme oranı %40–60 (somut maddeler), B-16: Sesli görsel destek (TTS + illüstrasyon) ölçütleridir. Sözlük'te özellikle görselleştirilmeye uygun ve öğrencinin daha uzağında bulunan, görmeden kavramada güçlük çekeceği, benzer özellikteki başka bir nesneyle karıştırılma ihtimali bulunan kelimelerin görsellerine öncelik vermenin uygun olacağı düşünülmüş ve öğrencilerin çevrelerinde pek karşılaşmadıkları bitki ve hayvan görsellerine, müfredatın kavramlarına öncelik verildiği ifade edilmiştir (TDK, 2024, s. 31). Sözlüğün barındırdığı söz varlığının zenginliği düşünüldüğünde (madde başı 16961, anlam 28063, örnek cümle 27856, eş anlam: 4493 zıt anlam, 364 birleşik ad 1652, birleşik sıfat 77, birleşik fiil 1040, birleşik zarf 61, birleşik ünlem 3, deyim 1963, atasözü 347, kalıp söz 119) somut kavramların görselleştirmesinin %40-60 oranında olması sözlüğün hacim açısından taşınabilirliğine çok ciddi bir yük getirecektir. B-16: Sesli görsel destek (TTS + illüstrasyon) ölçütü ile ilgili olarak karekod vb. uygulamalar aracılığıyla özellikle telaffuza yönelik seslendirme yapılmasının faydalı olacağı önerilebilir. Ortaokul sözlüklerine yönelik araştırma yapan başka bir çalışmada (Güzel ve Süslü, 2022); sözlüklerin görsel açıdan yetersiz, punto ölçülerinin küçük, kâğıt kalitesinin ve çapraz gönderim oranının düşük, madde başı açıklamalarının yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuçlarla Ortaokul Sözlüğü'ne ait veriler karşılaştırıldığında Ortaokul Sözlüğü'nün hem biçimsel hem de içerik özelliklerinin son

derece nitelikli olduğunu söylemek mümkündür.

Ortaokul Sözlüğü'nün biçim özellikleri bakımından inceleme ölçütlerine uygun olmayan durumlar B-15: Özel dizin(ler) – tematik ek dizinler ve B-30 Sınıf düzeyi etiketleme ölçütleridir ancak bu ölçütler hâlihazırda inceleme nesnesinin tasarım planlamasında olmayan durumlardır ve bu nedenle eksiklik olarak kabul edilmemelidir. B-17: İtalik kullanımı /yabancı sözcük ölçütünün Sözlük'te uygulanması hem yabancı kavramlara karşı farkındalığın hem de Türk öğretim programlarının ilgili kazanımlarının edindirilebilmesi açısından faydalı olabilir.

YZ'nin alan yazından derlediği ölçütlerden hareketle inceleme nesnesinin kapak sayfasını ve örnek sayfalarını biçimsel olarak inceleyebilme performansı ise gayet başarılıdır. Belge yapay zekâ modellerinin belge estetiğinin nüanslarının etkili bir şekilde yakalanıp yakalanmadığı inceleyen başka bir çalışmanın sonuçları da (Yang ve diğerleri, 2024) biçimsel inceleme bakımından YZ'nin yetkinliğini bu araştırmanın sonuçlarıyla doğru orantılı olarak desteklemektedir. Bununla birlikte YZ'nin inceleme nesnesinin yazı tipini tam olarak belirleyememesi ve yazı puntosu ve kâğıt kalitesi gibi değerlendirebilme fırsatı olmaması YZ'nin kısıtlılıkları arasında gösterilebilir.

Sözlüğün içerik özellikleri ile ilgili olarak sahip olduğu nitelikler şu şekilde değerlendirilebilir: İncelenen madde başı tanımlarının uzunluk-kısalık (İ-14), yaşa ve hedef kitleye uygun (İ-3) niteliklere sahip olduğu hem YZ hem de araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir. Yalnızca deyim türündeki madde başlarının tanım cümleleri hedef kitlenin yaş özelliğine göre uzun kalmaktadır. Bu durumda etken olan faktör ise deyimlerin mecazi yapıya sahip olmasından daha açıklayıcı bir tanımlamaya ihtiyaç duyulmasıdır. Tanımlarda olabildiğince sade bir dil tercih edilmiştir. Madde başı anlamları örnek cümlelerle (İ-4) somutlaştırılmaya ve daha anlaşılır kılınmaya çalışılmıştır. Madde başının eş anlamı veya zıt anlamı (İ-5, İ-32) varsa ayrı bir kavram olarak mutlaka belirtilmiştir. İ-17: Alan temelli kapsama beyanı terim türündeki madde başlarında tamamı büyük harflerle yazılarak dikkat çekici hâle getirilmiştir. Sözlüğün tanım sıralamasında temel anlamdan diğer anlamlara doğru bir sıralama (İ-30) benimsenmiştir. Bu sayede öğrencilerin ilgili kavramın önce temel anlamına vâkıf olabilmeleri, ardından bu anlamdan hareketle kazandığı anlamların daha iyi anlaşılması ve anlamlar arasında bağ kurulabilmesine imkân sağlanmıştır. İncelenen madde başları ve tanımlarının yazım ve noktalamasında (İ-51) herhangi bir yanlış tespit edilememiştir. Biçim ölçütlerinde açıklandığı gibi tanımlaması ya da yakın çevrede karşılaşılması görece zor olan kavramların görsellerle desteklenmesine gayret gösterilmiştir (İ-56).

Madde başlarının dil-bilgisel ve imla bilgisi (tür, telaffuz, köken, yazım- İ-6) ölçütüne göre YZ, hiçbirinin bu özelliklere sahip olmadığını belirtse de tanımlar incelendiğinde tür bilgilerine yer verildiği tespit edilmiştir. Hedef kelimelerin tanımlarında etimolojik ve morfolojik bilgilere de yer vermek diğer kavramlarla bağlantılar kurulmasına fayda sağlayarak bilginin yapılandırılmasına ve kalıcılığına katkı sağlayabilir.

Telaffuz bilgisi (İ-12) Sözlük'te madde başlarının belirli seslerine yönelik ek bilgi [Kâbus: (â uzun okunur)] olarak verilmiştir. Ancak bu tür bilgilerin yanı sıra biçim özelliklerinde de değinildiği gibi madde başlarının sesletimine yönelik mobil uygulama ya da benzeri bir yapıyla sözlüğün dijital ortama aktarılması ve madde başlarının sesletimine de yer verilmesi özellikle öğrencilerin telaffuz becerisi için önemli bir model işlevi sağlayabilir. Nitekim TDK'nin tarif edilen özelliklere sahip mobil bir uygulaması bulunmaktadır. Ortaokul Sözlüğü için de benzer bir uygulama tasarlanabilir. TDK'nin yetişkinlere yönelik hazırladığı sözlük gibi okul sözlüğü de mobil ya da akıllı tahta uygulamalarıyla dijital platformlarda da hizmet verebilir. Böylelikle daha fazla bilgiye daha kolay erişim imkânı sunulabilir. Bu durum Türkçe öğretim programlarının dijital okuryazarlık ile ilgili kazanımlarına da sözlüğün daha fazla hizmet etmesi anlamına gelecektir. Göçer de (2020) tematik sözlüklerin hazırlanmasıyla ilgili çalışmada e-sözlüklerin geliştirilmesine dikkat çekmiştir.

İncelenen madde başlarının hiçbirinde İ-18- biyografik maddeler – kısa yaşam-eser notu ölçütüne yönelik bulguya rastlanmamıştır. Ayrıca kavramların etimolojik ve morfolojik yapılarına dair bilgilere de yer verilmemiştir. Söz konusu bu tür bilgiler kavramlar arası ilişkilerin fark edilmesinde önemli katkılar sağlayabilmektedir.

İncelenen ölçütlerden ve YZ'nin tespitlerinden hareketle Ortaokul Sözlüğü'nün hedef kitlenin ihtiyaçlarını hem biçim hem de içerik açısından karşılayabilecek biçimde hazırlandığını söylemek mümkündür. Diğer yandan sözlüğün daha işlevsel olabilmesi için ölçütler özelinde değinilen önerilere yer verilmesi hâlinde inceleme nesnesinin başucu eseri olma hüviyeti daha da pekişecektir.

Sözlük'te geniş bir söz varlığını Türkçe Öğretim Programı'ndan (2019) ve ders kitaplarından hareketle derlenmesi, öğrenci ihtiyacının birinci planda tutulduğunun göstergesidir. Benzer amaçla hazırlanmış pek çok okul sözlüğünün çocuk kitaplarındaki pek çok sözcüğü barındırmadığı, çocuklar için sözcük öğrenme hususunda bir başvuru yapıtı özelliğine sahip olmadığı gerçeği (Okur, 2011), inceleme nesnesinin bu konudaki niteliğini daha kıymetli hâle getirmektedir.

Acknowledgment

Ekleme istediğiniz notları buraya yazınız.

Ethical approval

Araştırma canlılar üzerinde yürütülmediği için etik kurul zorunluluğu bulunmamaktadır.

Conflict of Interest

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

REFERANSLAR

- Ali, D., Fatemi, Y., Boskabadi, E., Nikfar, M., Ugwuoke, J., ve Ali, H. (2025). ChatGPT in teaching and learning: a systematic review. *Education Sciences*, 14(6), 643. <https://doi.org/10.1186/s40561-025-00379-0>
- Arı, G. (2020). Türkçe ders kitaplarında biçimsel ve fiziksel görünüm. H. Ülper (Ed.), *Türkçe ders kitabı çözümlemeleri* içinde (s. 43-56). Pegem Akademi.
- Baviskar, D., Ahirrao, S., Potdar, V., & Kotecha, K. (2021). Efficient automated processing of the unstructured documents using artificial intelligence: A systematic literature review and future directions. *Ieee Access*, 9, 72894-72936.
- Bracken, A., Reilly, C., Feeley, A., Sheehan, E., Merghani, K., & Feeley, I. (2025). Artificial intelligence (AI)-powered documentation systems in healthcare: a systematic review. *Journal of Medical Systems*, 49(28), 1-10.
- Bryda, G., ve Sadowski, D. (2024). From words to themes: YZ-powered qualitative data coding and analysis. R. Jaime, B. Catarina, N. Mfanelo, K. Judita, ve C. A. Pedro (Eds.), *World conference on qualitative research* in (pp. 309-345). Springer Nature Switzerland.
- Crystal, D. (2010). *The Cambridge Encyclopedia of Language (Third Edition)*. Cambridge University Press.
- Dinç, D. S. (2018). *Nitel verileri yorumlama*. Pegem. <https://doi.org/10.14527/9786052411520>
- Ekiz, D. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Anı.
- Gülden, B. (2021). Etkili bir Türkçe öğretiminin bileşenleri. İçinde E. Karagöl (Ed.), *Türkçe Öğrenme ve Öğretim Yaklaşımları* (s. 341-382). Pegem Akademi.
- Güler, A., Halıcıoğlu, M. B., ve Taşgın, S. (2015). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma*. Seçkin.
- Kebede, D., ve Tesfai, N. (2023). *AI-powered text analysis tool for sentiment analysis*. Malardalen University
- Laughlin, R. M. (1975). The state of school dictionaries. *Language Arts*, 52(6), 826-842.
- Li, B., Tan, Y. L., Wang, C., ve Lowell, V. (2025). Two years of innovation: A systematic review of empirical generative AI research. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 9, 1-92. <https://doi.org/10.1016/j.caeYZ.2025.100445>
- MEB. (2019). *Türkçe dersi öğretim programı*. Millî Eğitim Basımevi.
- MEB. (2024). *Ortaokul Türkçe dersi öğretim programı*. MEB.
- Miles, M. B., ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. Sage.
- OpenAI. (2025). ChatGPT (4.0 sürümü) [Büyük dil modeli].
- Read, C. (2020). *Carol Read's 101 tips for teaching primary children*. Cambridge University Press.
- Sıgır, Ü. (2021). *Nitel araştırma yöntemleri*. Beta.
- Siiman, L.A., Rannastu-Avalos, M., Pöysä-Tarhonen, J., Häkkinen, P., Pedaste, M. (2023). Opportunities and challenges for AI-assisted qualitative data analysis: An example from

collaborative problem-solving discourse data. In Huang, Y.M., Rocha, T. (Eds.) *Innovative technologies and learning. ICITL 2023. Lecture Notes in Computer Science*, vol 14099. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-40113-8_9

Tarp, S. (2011). Pedagogical lexicography: Towards a new and strict typology corresponding to the present state-of-the-art. *Lexikos*, 21, 217-231.

TDK. (2024). *Ortaokul sözlüğü*. Türk Dil Kurumu Yayınları.

Yang, H. W., Agrawal, A., Fragkogiannis, P., & Mulay, S. N. (2024). Can ai models appreciate document aesthetics? an exploration of legibility and layout quality in relation to prediction confidence. *arXiv preprint arXiv:2403.18183*.

Yaşar, F. Ö. (2024). Ders kitaplarının fiziksel ve biçimsel özellikleri. M. Memiş (Ed.), *Türkçe ders kitabı inceleme kılavuzu* içinde (s. 23-50). Nobel.

YZ'NİN EĞİTİLMESİNDE KULLANILAN YAYINLARIN KAYNAKÇASI

Atkins, B. T. S., ve Rundell, M. (2008). *The Oxford guide to practical lexicography*. Oxford University Press.

Baskın, S. (2017). 5. sınıf öğrencilerinin sözlük ihtiyacı ve ortaokul sözlükleri. *Turkish Journal of Social Research/Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 21(3), 765-789.

Baskın, S. (2018). Ortaokul sözlüklerinin Türkçe eğitimindeki hedef söz varlığı açısından değerlendirilmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 622-637.

Benzer, A., ve Devicioğlu, M. (2022). Okul sözlüklerinde iyi bir tanımın esasları. İçinde *Uluslararası Dünya Dili Türkçe Sempozyumu Bildirileri* (s. 10-24).

Cantuni, S. (2020). Typography in digital products for kids. *Interaction Design Foundation*. <https://www.interaction-design.org/>

Crystal, D. (1999). *A dictionary of language* (2nd ed.). The University of Chicago Press.

Çotuksöken, Y. (1999). Okul sözlükleri üzerine. *Kebikeç*, 7-8, 61-65.

Diao, L., ve Zhang, X. (2023). Development of a children's educational dictionary: A corpus-based approach. *Education Sciences*, 13(7), 654. <https://doi.org/10.3390/educsci13070654>

Göçer, A. (2020). Okul sözlüklerinin biçimsel-içerik özellikleri ve akademik çalışmalarda değinilen sorunlar bağlamında Türkçe okul sözlüğü hazırlama süreç, ilke ve ölçütleri üzerine bir öneri: Tematik okul sözlükleri. *e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7, 66-83. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.686488>

Göçer, A., ve Garip, M. (2021). Dictionary reading studies and its importance in improving active vocabulary. *International Journal of Field Education*, 7(1), 112-130.

Güliden, E., ve Ayhan, U. (2023). Okul sözlüklerinin kapak tasarımında estetik unsurlar. *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 415-432.

Güliden, E., ve Demirer, N. (2024). Okul sözlüklerinin nitelik ve nicelikleri üzerine: 7. sınıf seviyesi çerçevesinde bir inceleme. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1-25.

- Güzel, Z., ve Süslü, H. D. (2022). İlkokul Türkçe sözlüklerinin niteliksel özellikleri üzerine bir inceleme. *Dijital Teknolojiler ve Eğitim Dergisi*, 1(2), 130-144.
- İlhan, N. (2005). Çocukların dil edinimi, gelişimi ve dile katkıları. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 155-160.
- Karadağ, Ö. (2005). *İlköğretim I. kademe öğrencilerinin kelime hazinesi üzerine bir araştırma*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Karadağ, Ö. (2011). İlköğretim Türkçe sözlüklerinin hazırlanmasında temel ölçütler. *Journal of Turkology Research/Türklük Bilimi Araştırmaları Dergisi*, 16(30), 193-207.
- Kaya, N. (2007). *Okul sözlüklerinin değerlendirilmesi (1945–2005)* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Koçmar, Y. (2011). *Okul sözlükleri hazırlamada yeni bir yaklaşım: Düzey sözlükleri (İlköğretim 6. sınıf örneği): İlköğretim 6. sınıf örneği* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Kılıç, A., ve Seven, S. (2003). *Konu alanı ders kitabı incelemesi*. Pegem A Yayıncılık.
- Kurudayıoğlu, M. (2005). *İlköğretim II. kademe öğrencilerinin kelime hazinesi üzerine bir araştırma*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Laughlin, J. (1975). The state of school dictionaries. *Language Arts*, 52(6), 826–842.
- MEB. (2019). *Türkçe dersi öğretim programı*. Millî Eğitim Basımevi.
- Okur, A. (2011). İlköğretim Türkçe sözlükleri üzerine. *Turkish Studies*, 6(1), 1567–1583.
- Rakhimova, D., Karibayeva, A., Karyukin, V., Turarbek, A., Duisenbekkyzy, Z., ve Aliyev, R. (2024). Development of a children's educational dictionary for a low-resource language using AI tools. *Computers*, 13(10), 253.
- Serin, N. (2022). Okul sözlüklerinde yer alan örnek cümlelerin seçiminde kullanılacak ölçütler. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi*, (9), 53-70.
- Svensén, B. (2009). *A handbook of lexicography: The theory and practice of dictionary-making*. Cambridge University Press.
- Tarp, S. (2011). Pedagogical lexicography: Towards a new and strict typology corresponding to the present state-of-the-art. *Lexikos*, 21. 217-231.
- Tarp, S., ve Gouws, R. H. (2012). School dictionaries for first-language learners. *Lexikos*, 22, 333-351.
- Tong, J., Che Abdul Rahman, A. N., ve Hamat, A. (2025). A systematic literature review on word selection criteria in corpus-based wordlists development. *Cogent Arts & Humanities*, 12(1), 2432131.
- Trask, R. L. (1997). *A student's dictionary of language and linguistics*. Routledge.

- Walz, J. The dictionary as a secondary source in language learning. *The French Review*, 1990, 64(1), 79-94.
- Yılmaz, F.,ve Koçmar, U. (2009). İlköğretim Türkçe sözlüklerinin ders kitabı söz varlığını yansıtması bakımından değerlendirilmesi. *The Journal of SAU Education Faculty*, 18, 79–98.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods (6th ed.)*. Sage.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Dictionaries continue to be the most fundamental materials in language teaching today, just as they were in the past. Dictionaries, which are categorized according to their many features, can also be prepared according to the needs of the target audience in the field of education. One type of dictionary prepared in this way is school dictionaries. School dictionaries are educational materials that compile target concepts required by a specific age group according to various criteria and provide definitions that take into account individuals' comprehension skills. Therefore, there are numerous criteria that must be adopted in the preparation of such dictionaries.

Method: This study aims to compile criteria for evaluating AI in the context of language teaching, assess how effectively these criteria can be analyzed on the subject of evaluation, and identify the formal and content standards of the Middle School Dictionary as a school dictionary. A case study approach was adopted. A case study is a research approach that aims to examine a specific situation in depth in its natural environment and context (Yin, 2018). In this study, the process of developing and applying AI-supported criteria in the dictionary evaluation process was considered as a single case, and a descriptive case study model was adopted. The research followed a two-phase process. The first phase involved developing AI-supported dictionary evaluation criteria based on articles obtained through a literature review, while the second phase involved applying and evaluating the developed criteria on a specific dictionary.

Findings: Based on studies compiled by researchers in line with the subject and research objective, ChatGPT managed to compile 43 formal criteria and 74 content criteria. These criteria have been simplified according to the characteristics of the object of examination by field experts. The object of examination was examined according to 30 formal and 34 content criteria. According to the findings, since it was not possible to physically examine the B-1, B-2, B-4, B-5, and B-24 criteria, these criteria were examined by the researchers. All other formal criteria were examined by AI.

Regarding the formal characteristics of the examined dictionary, “audio-visual support” (B-16) is only available visually for certain concepts. “User-motivated example search questions” (B-20), “Requirement for a reference section” (B-27), “Class-level labeling” (B-30), “Special index(es) – thematic supplementary indexes” (B-15), and italicization for foreign words (B-17) were not found in the dictionary.

AI, in terms of content features, found information on pronunciation (İ-12) and the requirement for example sentences (İ-33) in the definitions, but could not identify this information in the definitions themselves.

It was determined that the vast majority of the criteria examined in the dictionary are present. However, it was found that the dictionary does not comply with the criteria in terms of its formal weight, page characteristics, and the rate of visualization of the headwords. In terms of content features, it was found that none of the examined entries included etymological (I-39) or morphological information (I-67). Apart from these issues, the dictionary was prepared in a manner that directly meets the purpose of its preparation and the needs of its target audience.

Discussion: Another study conducted on middle school dictionaries (Güzel ve Süslü, 2022) concluded that the dictionaries were visually inadequate, had small font sizes, poor paper quality, low cross-reference rates, and insufficient explanations for each entry. When these results are compared with the data from the Middle School Dictionary, it can be said that the Middle School Dictionary is of high quality in terms of both form and content.

Pronunciation information (I-12) Additional information on the specific sounds of entry headwords is provided in the dictionary [Kâbus: (â is pronounced long)]. However, in addition to this type of information, as mentioned in the formal characteristics, transferring the dictionary to a digital environment with a mobile application or similar structure and including the pronunciation of the headwords could provide an important model function for students' pronunciation skills. Indeed, the TDK has a mobile application with the described features. A similar application could be designed for the Middle School Dictionary. Like the dictionary prepared by the TDK for adults, the school dictionary can also be made available on digital platforms through mobile or smart board applications. This would provide easier access to more information. This would also mean that the dictionary would contribute more to the digital literacy gains of Turkish language teaching programs. Göçer (2020) also drew

attention to the development of e-dictionaries in his study on the preparation of thematic dictionaries.

No findings were encountered in any of the examined entries regarding the I-18 biographical entries – short life and work notes criterion.

Furthermore, information on the etymological and morphological structures of concepts has not been included. Such information can make important contributions to the recognition of relationships between concepts. The compilation of a wide range of words in the dictionary based on the Turkish Teaching Program (2019) and textbooks indicates that student needs have been given priority.

The fact that many school dictionaries prepared for similar purposes do not include many words found in children's books and do not serve as a reference work for children's vocabulary learning (Okur, 2011) makes the subject of this study even more valuable.

Conclusion: Based on the form and content characteristics of Artificial Intelligence (ChatGPT 03, 04-mini, 04-mini-high versions), it is possible to say that the Middle School Dictionary can be comprehensively evaluated by researchers, although not according to every criterion.

The following conclusions have been reached regarding the Middle School Dictionary, which was created based on the literature in the field and simplified in line with expert opinions:

As a result of the examination of the formal standards of the object of the study, the cover of the dictionary has been prepared in a standard that attracts the attention of the target audience in terms of both visual and tactile qualities. The visual design of the cover also provides thematic clues about the dictionary's content and is easy on the eyes thanks to its simple design on a white background. The cover has been prepared with the necessary thickness and durability, taking into account the developmental characteristics of the target audience.

The use of thread stitching and gluing in the binding of the dictionary is also intended to increase durability, taking into account the target audience. In addition, the centering of the pages is another binding measure that increases durability.

The paper used for the pages of the dictionary is slightly below the standard (80 g) specified in the literature. As a result, there is some partial shadowing on the pages. However, this should not be evaluated in isolation, as the dictionary's weight, due to the number of entries and the wide range of information it provides, exceeds the standard set for the target audience (maximum 250 g). Therefore, increasing the paper weight would further increase the current weight (1.218 kg) and negatively affect its portability for daily use.

Providing information about the entry layout and the systematic organization of the information contained in the dictionary in the first pages of the dictionary, as well as presenting information ranging from a list of abbreviations and explanations regarding usage to the purpose and preparation process of the dictionary, is another indication that the needs and developmental characteristics of the target audience have been taken into consideration. In this way, students will be able to access the information they need more quickly and will also be provided with the opportunity to access information about pronunciation, grammatical structures, semantic situations, types of vocabulary, etc. in a more understandable way. The use of bold and blue text for information related to phonetic changes based on the affixes of entry headwords, and bold and black text for meaning numbers, synonyms, idiomatic expressions, and entry headword cross-references are additional features that enhance the functionality of the dictionary.

Recommendation: Based on the results obtained and comparisons in the literature, the following recommendations can be made regarding the compilation and analysis process of AI and school dictionaries:

Regarding AI,

- If a similar or different review process is carried out, the findings or observations presented by AI should still be verified by experts because, even though AI can successfully carry out very complex processes, it may not be able to identify very simple information.
- AI's inductive approach to compiling sources from the literature is extremely successful. Therefore, AI's inductive capabilities can also be utilized in other areas of language teaching.
- When AI analyzes specific documents, it is essential that the documents are shared in both written and

visual formats and that the findings obtained from both are compared and verified because differences in the format of information sharing can significantly affect AI performance.

Regarding the school dictionary,

- The pronunciation support function of the dictionary can be further improved with a QR code application.
- Like the dictionary prepared by the Turkish Language Association (TLA) for adults, the school dictionary can also be made available on digital platforms through mobile or smart board applications. This would provide easier access to more information. This would also mean that the dictionary would contribute more to the digital literacy gains of Turkish language teaching programs.
- Including etymological and morphological information in the definitions of target words can help establish connections with other concepts, thereby contributing to the structuring and retention of knowledge.

Ek-1: Biçim Ölçütleri

Kod	Biçim Ölçütü	Kod	Biçim Ölçütü
B-1	Taşınabilirlik – ≤ 250 g, 16×12 cm	B-16	Sesli-görsel destek (TTS + illüstrasyon)
B-2	Kapak ve cilt dayanıklılığı – Amerikan/selefon	B-17	Italik kullanımı /yabancı sözcük
B-3	Estetik/albeni – renkli kapak	B-18	Tek / çift tırnak sözleşmesi
B-4	Kâğıt kalitesi ≥ 80 g	B-19	Ek okuma dizini
B-5	Tipografi – sans-serif, ≥ 10 pt	B-20	Kullanıcıyı güdüleyen örnek arama soruları
B-6	Temiz dizgi / baskı kontrastı	B-21	Terminolojik tutarlılık (okul / learner vs)
B-7	Kılavuz/kısaltma sayfaları	B-22	Madde başı rengi / vurgusu
B-8	Resimleme oranı %40–60 (somut maddeler)	B-23	Biçim kılavuzu ve kullanım yönergesi + etkinlik
B-9	Birleştirme / sırt dayanıklılığı	B-24	Sütun genişliği optimizasyonu (~ 4 cm)
B-10	Erişim sistemi – koşucu başlık, alfabe bandı	B-25	Güncelleme ve sürüm periyodu
B-11	Deyim-atasözlerini ana maddede koyu gösterme	B-26	Örnek cümle vurgusu (italik / renk)
B-12	Çapraz referans sistemi	B-27	Kaynakça bölümü zorunluluğu
B-13	Başlık tipografisi – kalın renkli, ardından fonemik dizin	B-28	Sözcük heceleme ve telaffuz işaretleri
B-14	İç-metin vurguları – maddede bold bağlantılı terimler	B-29	Ekip ve yöntem şeffaflığı
B-15	Özel dizin(ler) – tematik ek dizinler	B-30	Sınıf-düzeyi etiketleme

Ek-2: İçerik Ölçütleri

Kod	İçerik Ölçütü	Kod	İçerik Ölçütü
İ-3	Tanım dili – kısa, açık, yaş-uygun	İ-31	Yabancı kökenli sözcüklerde önce Türkçe karşılık
İ-4	Örnek cümle ölçütleri (10 maddelik liste)	İ-32	Eş / zıt anlam sunumu
İ-5	Çok / eş anlam sunumu – numaralı alt anlam	İ-33	Örnek cümle zorunluluğu
İ-6	Dil-bilgisel ve imla bilgisi (tür, telaffuz, köken, yazım)	İ-34	Çapraz gönderim oranı – tanımlanan eş kelime maddeye bağlı
İ-9	İşlev kapsamı – alım/üretim + bilişsel + operasyonel	İ-35	Bellek-dostu tanım – 7 ± 2 anlam birimi
İ-11	Üretim desteği – kollokasyon, sözdizim	İ-37	Güncel konuşma ve argo kapsamı
İ-12	Telaffuz bilgisi – IPA	İ-38	Somut + figüratif anlam ayrımı
İ-13	Başlık-içi kalın terimlerin ayrıca tanımlanması	İ-39	Etymoloji motivasyonu
İ-14	Yaşa uygun ifade uzunluğu (7 ± 2 sözcük)	İ-44	Madde başı kapsamı – bağımsız biçim birim
İ-15	Ses-biçim eşleştirme (TTS + görsel + örnek)	İ-49	Çağrışım (konotasyon) listesi
İ-17	Alan-temelli kapsama beyanı	İ-51	Yazım-noktalama doğruluğu
İ-18	Biyografik maddeler – kısa yaşam-eser notu	İ-56	Görsel destek zorunluluğu zor kavramlarda
İ-20	Tipolojiye uygun içerik uyarlaması	İ-59	Eğitim sistemi terimleri
İ-24	Çekirdek / akademik / alan-özel ayrımı beyanı	İ-63	Deyim ve atasözleri ana maddede koyu
İ-28	Amaca uygunluk – hedef ve veri uyumlu	İ-65	Çok kelimeli ifadeler madde başı
İ-29	Başlık düzeni – bağımsız biçimbirim	İ-66	Köken bilgisi yabancı sözcüklerde zorunlu
İ-30	Anlam sırası – temel > yan	İ-67	Morfolojik etiket (y/t/b)

A New Kind of Literacy in the Age of Digital Transformation: A Bibliometric Analysis of Research on Artificial Intelligence Literacy (2015–2025)

Hakan ÖNGÖREN^{1*} 

¹İçişleri Bakanlığı, Türkiye

Article Info	ABSTRACT
Article History Received: 16.08.2025 Accepted: 04.11.2025 Published: 30.11. 2025 Keywords: Artificial Intelligence Literacy, Bibliometric Analysis, Digitization, Generative Artificial Intelligence.	This study, which examined national and international academic studies in the field of artificial intelligence literacy published between 2015 and 2025, used bibliometric analysis. A total of 7,818 records from WoS, Scopus, ERIC, and Google Scholar databases were scanned based on criteria determined by the PRISMA model, which is increasingly used in bibliometric research, and 3,023 studies were selected for detailed analysis. During the analysis phase, the distribution of publications by year, geographic sources, target audiences, thematic trends, and keyword relationships was examined. The findings were also supported by visual maps and trend graphs. The results of the study revealed that research on artificial intelligence literacy has gained significant momentum since 2019, and that, due to the influence of generative artificial intelligence technologies (ChatGPT, Gemini, Deepseek), there has been a significant increase in the number of publications and citations between 2023 and 2024. The research results reveal that artificial intelligence is a multidimensional field that combines technical knowledge, ethical awareness, data literacy, digital literacy, and pedagogical practices. As a fundamental skill of the 21st century, artificial intelligence is expected to play a significant role in digital transformation strategies and education policies.

Dijital Yüzyılda Yeni Bir Okuryazarlık Türü: Yapay Zekâ Okuryazarlığı Üzerine Araştırmaların Bibliyometrik Analizi (2015-2025)

Makale Bilgisi	ÖZET
Makale Geçmişi Geliş Tarihi: 16.08.2025 Kabul Tarihi: 04.11.2025 Yayın Tarihi: 30.11. 2025 Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ Okuryazarlığı, Bibliyometrik Analiz, Sayısallaştırma, Üretken Yapay Zekâ.	2015-2025 yılları arasında yapay zekâ okuryazarlığı alanında yayınlanan ulusal ve uluslararası akademik çalışmaların incelenmiş olduğu bu çalışmada veriler bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bibliyometrik araştırmalarda kullanım sıklığı artan PRISMA modeli ile belirlenen kriterlere göre WoS, Scopus, ERIC ve Google Scholar veri tabanlarından temin edilen toplam 7.818 kayıt taranarak 3.023 çalışma detaylı analiz kapsamında seçilmiştir. Araştırmanın analiz aşamasında, yayınların yıl, coğrafi kaynaklar, hedef kitleler, tematik yönelimler ve anahtar kelime ilişkileri açısından dağılımı incelenmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, görsel haritalar ve eğilim grafikleriyle de desteklenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre yapay zekâ okuryazarlığı konusundaki araştırmalarının 2019 yılından itibaren önemli bir hareket kazandığı ve üretken yapay zekâ teknolojilerinin (ChatGPT, Gemini,



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

Deepseek) etkisiyle 2023 ile 2024 yılları arasında yayın ve atıf sayısında ciddi bir artış yaşandığı ortaya çıkmıştır. Araştırma sonuçlarına göre yapay zekanın teknik bilgi, etik farkındalık, veri okuryazarlığı, dijital okuryazarlık ve pedagojik uygulamaları bir araya getiren çok boyutlu bir alan olduğu ortaya çıkmaktadır. Yapay zekanın 21. yüzyılın temel becerilerinden biri olarak dijital dönüşüm stratejileri ve eğitim politikalarında önem arz eden bir rol oynayacağı düşünülmektedir.

To cite this article:

Öngören, H. (2025). A New Kind of Literacy in the Age of Digital Transformation: A Bibliometric Analysis of Research on Artificial Intelligence Literacy (2015–2025). *Journal of Necmettin Erbakan University Ereğli Faculty of Education*, 7 (Special Issue), 247-266. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.145>.

***Sorumlu Yazar:** Hakan Öngören, ongorenhkn@gmail.com

INTRODUCTION

One of the most important reasons for the growing demand for artificial intelligence is the increasing use of artificial intelligence technologies and people's interaction with these systems. In this case, the need for interaction has increased the demand for new literacy skills, and a new phenomenon called artificial intelligence literacy has begun to emerge. Artificial intelligence literacy, which is more than just computer literacy, is defined as a multidimensional skill and competency area that includes individuals' ability to understand, critically evaluate, and use artificial intelligence systems, as well as their ability to assess their ethical implications (Long & Magerko, 2020). This situation presents us with the reality that artificial intelligence literacy is now an area that needs to be learned urgently. To explain this topic, many academic studies have begun to be produced by academic circles. Indeed, not only education-themed disciplines but also research in the fields of communication and public sciences have begun to include the topic of artificial intelligence literacy. A bibliometric analysis study conducted by Solak Berigel and Şilbir (2024) indicates that content on artificial intelligence literacy has begun to include topics such as generative artificial intelligence and ethical issues. Looking at the research on artificial intelligence literacy published between 2016 and 2024, it can be seen that there are concerns that artificial intelligence is productive and will bring ethical violations with it. In their research, Jantakun and Jantakun (2024) emphasized that scientific collaboration between computer science and education science is a priority goal and stated that social impacts and technological integration emerged as common themes. With its current dynamics, artificial intelligence has begun to play a critical role not only in the academic field but also in the transformation of education systems, the identification of global policies, and the presentation of simulations related to the future. UNESCO (2025), which prepares important reports at the national level, stated that all citizens of the world consciously engaging with artificial intelligence technologies is of serious socio-economic importance for the upcoming transhumanism era (Mansoor et al., 2024; Öngören, 2022). Furthermore, Bećirović et al. (2025), in their research on Austrian university students, stated that there are serious correlations between AI literacy and students' self-efficacy and the impact of AI on success in terms of the success they will achieve. They also interpreted this situation in terms of educational outcomes. Our comprehensive bibliometric study, which aims to understand the trends in research conducted entirely on AI literacy, documents the rapid development of AI literacy and the increasing research intensity over the last decade (2015-2025) and explains how this will help fill the current research gap. The research results obtained in this case will make a significant contribution to the literature in terms of understanding trends and will influence the general course of studies. This aspect also makes the research valuable.

Theoretical framework and literature

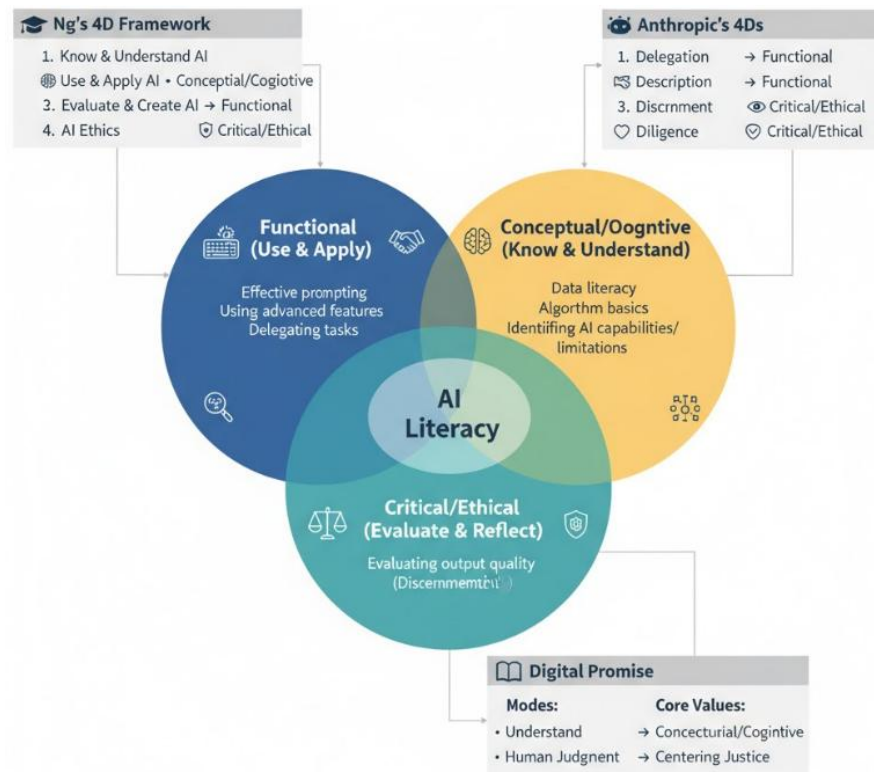
AI literacy is the set of skills that enables users to understand, evaluate critically and analyze the ethical implications of AI systems. It goes beyond the traditional understanding of digital literacy by emphasizing the nature of AI technologies, how they operate, and their impact on society. Using bibliometric methods, Solak Berigel and Şilbir (2024) systematically identified trends, resource intensity, and prominent themes in the field of AI literacy. Jantakun and Jantakun (2024), in their study, used bibliometric analysis to demonstrate the integration and interdisciplinary collaboration between computer science and education. Bećirović et al. (2025) demonstrated that AI literacy can be categorized into three dimensions: 'understanding technology,' 'application,' and 'critical evaluation.' Such measurement tools are important in bibliometric analyses for creating concept maps and thematic clusters. AI literacy is an interdisciplinary research field spanning education, communication, computer science, and ethics. While Solak Berigel and Şilbir's analysis focuses on education, technology, ethics, and the social sciences, Mansoor et al. (2024) approached literacy from the perspective of media and communication. This interdisciplinary structure enriches the theoretical depth of our analysis. AI literacy

research is concentrated primarily in the US, China, Europe, and certain Asian countries. Solak Berigel and Şılbır (2024) provide a comprehensive mapping of bibliometric trends (2016-2024), while Jantakun's study (2015-2024) illustrates global trends. This context is critically important for the regional and global comparisons that will be evaluated in the analysis.

Research on artificial intelligence (Akarsu & Yılmaz, 2025; Çelebi et al., 2023; Elçiçek, 2024; Öngören, 2024; Öngören & Yıldırım, 2024; Kalantzis & Cope, 2025; Long & Magerko, 2020; Laupichler et al., 2022; Mart & Kaya, 2024; Çetin et al., 2024) have increased significantly, especially in the last three years. Indeed, the main objective of these studies has been to discuss what can be discussed in the future regarding artificial intelligence education. In fact, the studies in question cover almost all levels of education, from primary education to higher education. While Öngören & Yıldırım (2024) conducted in-depth research on university students' awareness of artificial intelligence, Su et al. (2023) analyzed articles published between 2016 and 2022 on early childhood education and conducted the first serious research on artificial intelligence literacy. This research examined the use of artificial intelligence tools, curriculum design, teaching methods, assessment models, and findings from studies. Thus, the results of the research will provide us with a trend assessment regarding artificial intelligence literacy. Casal-Otero et al. (2023) similarly conducted a systematic literature review using the Scopus/Elsevier database to analyze 179 articles on AI literacy in basic education. According to this study, AI literacy was classified into two main areas: theoretical perspectives and learning experiences. Meanwhile, Laupichler et al. (2022) conducted a scoping review of 30 studies to identify the main themes in research on AI literacy in basic education and higher education, finding that the themes included AI in basic education, AI in healthcare, and AI ethics. Discussions on AI literacy have gone beyond a simple definition to encompass comprehensive research at various educational levels. Based on 30 articles, Ng and colleagues proposed a detailed AI literacy framework consisting of four fundamental dimensions: usage and application, awareness and understanding, evaluation and creation, and ethical issues, making significant advances in the field of AI literacy (2021b) (Figure 1).

Figure 1

Conceptual Models of AI literacy (Created by Gemini)



The teaching of AI literacy, along with its models, tools, and related challenges, has become an important focus in education. Before 2021, AI teaching was mostly part of university-level computer science programs, emphasizing technical skills such as programming and algorithms. In recent years, however, there has been a shift towards interdisciplinary approaches that integrate AI literacy into various subjects. “These approaches often use project-based and collaborative learning methods, aiming to develop students not only cognitively but also emotionally, behaviorally, and morally (Ng et al., 2023; Ng et al., 2024; Öngören, & Yıldırım, 2024). Olari et al. (2022) examined 31 examples of AI literacy in schools and classified teaching practices into four main categories: competence areas, pedagogical approaches, learning contexts, and delivery formats.” This framework shows the variety of strategies used to bring AI into classrooms. AI literacy education offers benefits that go beyond technical knowledge. Research shows it can improve children’s understanding of AI, machine learning, computer science, and robotics, while also fostering creativity, emotional control, collaborative inquiry, literacy, and computational thinking (Su & Yang, 2022). As a result, modern AI literacy programs aim to equip learners with both technical expertise and the social-emotional skills needed to engage effectively with AI in everyday life.

This study uses bibliometric methods to examine the trends, thematic orientations and geographical distribution of national and international academic publications in the field of artificial intelligence (AI) literacy between 2015 and 2025. The study aims to systematically reveal the dynamics of knowledge production in this field and clarify the relationship between AI literacy and education policies, teaching programs, and digital transformation strategies. It aims to demonstrate that AI literacy encompasses not only technical skills but also ethical awareness, data literacy, and pedagogical practices, making it a multidimensional competency area. The bibliometric data obtained shows how artificial intelligence technologies are integrated into education, which countries and disciplines they are concentrated in, and how research themes change over time. Thus, the study provides a

comprehensive evaluation of the global developmental trajectory of AI literacy and Turkey's position in this field.

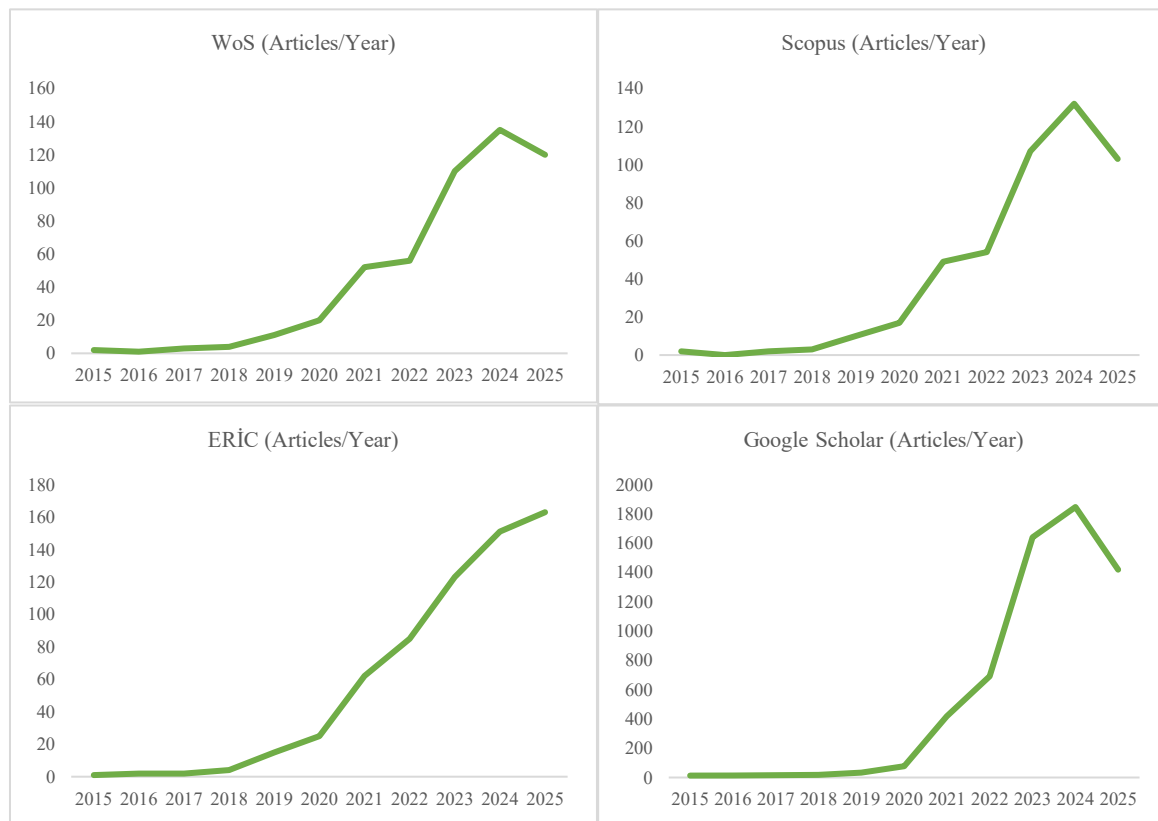
Rationale and Research Questions

This study aims to examine national and international academic publications on Artificial Intelligence Literacy (AI Literacy) published between 2015 and 2025. Bibliometric methods will be used to map research trends, thematic structure, collaboration networks and information production dynamics in this field. Within this scope:

- Reveal the periodic development of interdisciplinary interaction and research intensity;
- Identify the most cited authors, institutions and countries;
- Identify main themes and conceptual clusters through co-word analysis;
- Visualize publication performance and collaboration networks;
- Provide guiding information on the theoretical and applied development areas of AI literacy.

Figure 2

Articles per year in AI Literacy, WoS, Scopus, ERİC and Google Scholar. (July 2025)



“This analysis will reveal gaps in the literature and provide fundamental data for future research and policy-oriented studies. Despite the growing number of publications on AI literacy, existing studies demonstrate shortcomings in areas such as conceptual clarity, standardization of scaling tools, and interdisciplinary collaboration (Figure 2).” Solak Berigel and Şılbır (2024) highlight the diversity of themes within AI literacy, noting that topics such as ‘ethics,’ ‘institation,’ ‘cation,’ and ‘behavioral intent’ are underrepresented. Jantakun and Jantakun (2024) draw attention to the lack of regional and

applied research in this literature. Furthermore, Mansoor et al. (2024) reveal fluctuations in AI literacy levels across geographical regions and academic disciplines, suggesting that global and local strategies require different approaches. Therefore, a systematic bibliometric analysis can provide comprehensive data to inform academic literature and potential policy applications. The following questions have been developed within the scope of the research:

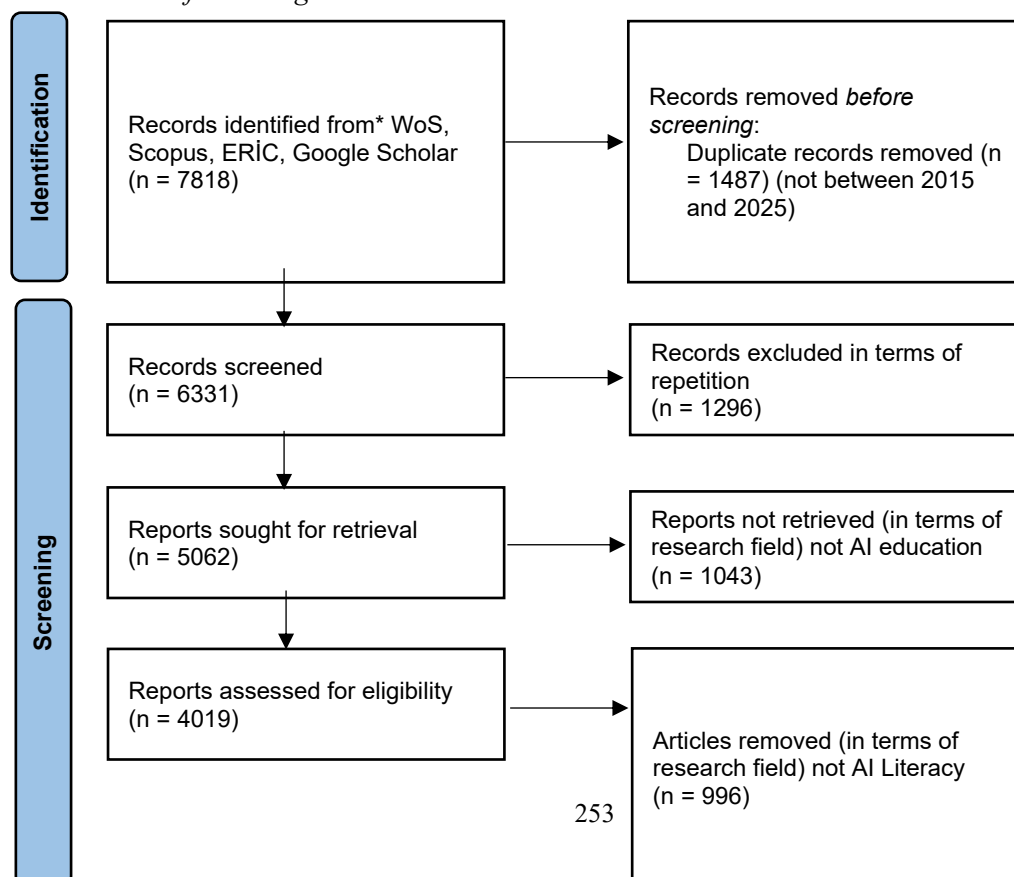
- What are the publication trends and changes over time regarding artificial intelligence literacy, and how are these distributed by country?
- Who are the target audiences, and in which application areas are publications on artificial intelligence literacy used?
- What conceptual and thematic trends can be seen in publications on artificial intelligence literacy?

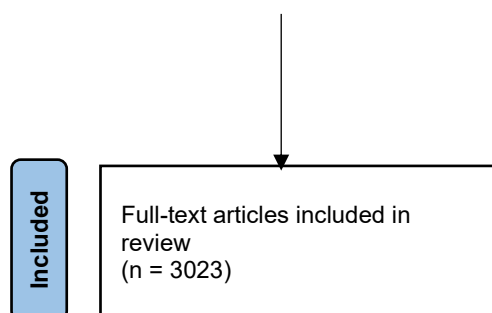
METHOD

This study, designed to identify general trends in artificial intelligence literacy, employed bibliometric analysis. As Christens & Speer (2015) noted in their research, capturing a trend in a study requires the research community to collectively focus on a specific scientific topic. Indeed, as a specific research community comes together, it provides us with information about current trends through the common keywords of those studies. This generally occurs when the academic community's areas of interest align with current scientific developments. According to (Dubé & Paré, 2003) at this point, bibliometric analysis is considered a valid method for revealing trends and patterns in the cumulative information in a research field by using statistical and mathematical techniques to examine the quantitative aspects of a literature set (Gibbons et al., 1994; Roddick & Spiliopoulou, 2002). In particular, bibliometric analysis attempts to visualize the thematic focal points, keywords, research topics, contributing authors, geographical distribution of studies, etc. of various studies (Huang et al., 2023). In this study, the research method and analysis program selected in accordance with the research questions were used to achieve the desired results.

Figure 3

The Procedure of Selecting Studies For the Review.





Data selection tools

The data used in the study, obtained from the Web of Science, ERIC, Scopus, and Google Scholar databases, were selected primarily because these databases contain high-quality, peer-reviewed sources and consist of publications that comprehensively evaluate educational disciplines. This has contributed to the perception that systematic and cautious studies are more reliable. The studies eliminated within the scope of the research were prepared for bibliometric analysis using the flow chart developed by O'Dea et al. (2021) within the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) compliance model (Figure 3). The basic steps of the process consist of determining the inclusion and exclusion criteria, conducting a systematic literature review based on the identified criteria, and examining the studies identified after the initial screening. At this stage, the author performed filtering using the keywords “artificial intelligence literacy,” “artificial intelligence education,” and “artificial intelligence in education.” The data obtained within the scope of the research was then categorized according to the research questions and synthesized by analyzing common themes and patterns.

A total of 7,818 records were obtained from the databases (WoS, Scopus, and Scholar) from which data needed to be collected for the research. Before starting the search related to this topic, the inclusion and exclusion criteria were clearly defined to establish the limitations of the research. The criteria in question were to conduct a preliminary search based on article type and year of publication, identify the literature, and ensure text suitability. The inclusion criteria for the study were based on empirical articles, articles published between 2015 and 2025, articles in the field of education, and articles focusing on artificial intelligence literacy among students. Accordingly, the initial screening identified 6,331 articles based on their publication year and type. After eliminating duplicate records, 5,082 unique publications were obtained.

Only empirical articles were selected, and articles focusing on artificial intelligence literacy among students and based on robust and validated findings were identified. Indeed, applying the inclusion criteria is one of the ethical and scientific principles of the research. In this context, the titles and abstracts of the articles were reviewed, and 1,043 more irrelevant articles were excluded. The program-supported abstract/title sections of the remaining 4,019 articles were quickly reviewed, and 380 more articles unrelated to the topic were excluded. Accordingly, 3,023 valid research studies remained. In the next stage, a final check was performed before reading the articles related to the subject, and the same number (3,023) was reached. Now, in the next stage, the analysis of the data will be performed.

Data analysis

First, a total of 3023 articles were reviewed in this study using the PRISMA compliance model. This phase was initially conducted between July 15, 2025, and July 20, 2025. The VOSviewer program

was used to reveal relationships between different information fields, documents, or authors. This program is an effective tool for visualizing data through simultaneous information mapping (Chen, 2024). As the author, data related to the publication year and citations of publications from three different databases were first manually entered into the Excel 2025 program, and then graphs and trend tables for this data were created. In the next stage, several data representation modes of VOSviewer were used, and the trends in the data were correlated and visualized. These capabilities ensured that our research progressed in a reliable and impressive manner and that the data relevant to the research questions were concluded.

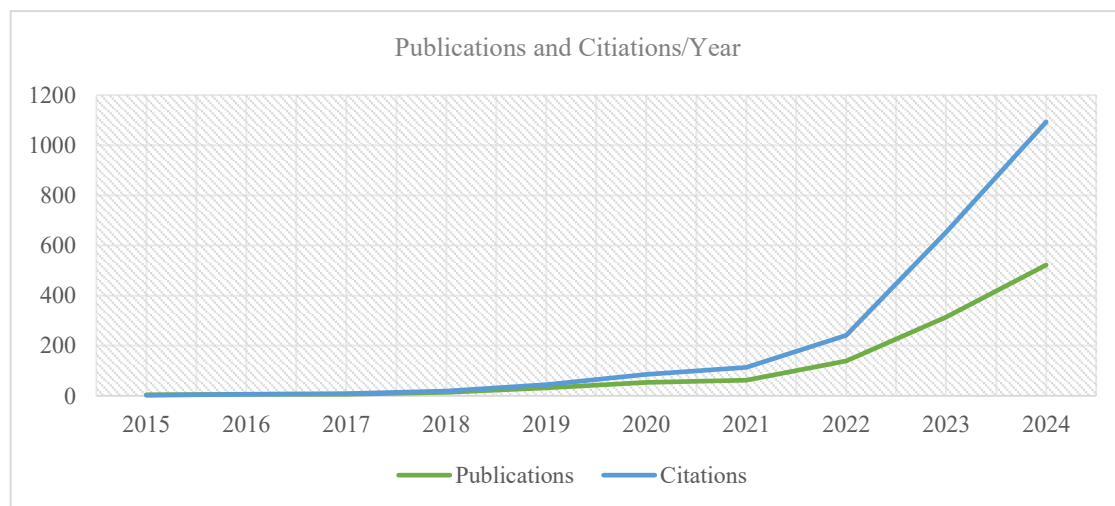
FINDINGS

This section presents the findings of a bibliometric analysis of national and international academic studies in the field of Artificial Intelligence Literacy (AIL) conducted between 2015 and 2025.

Publication trends on artificial intelligence literacy, changes over time and distribution by country

Figure 4

The Temporal Distribution of Publications and Citations of the Research on AI Literacy From 2015 to 2024 (Created by Excel 2015)

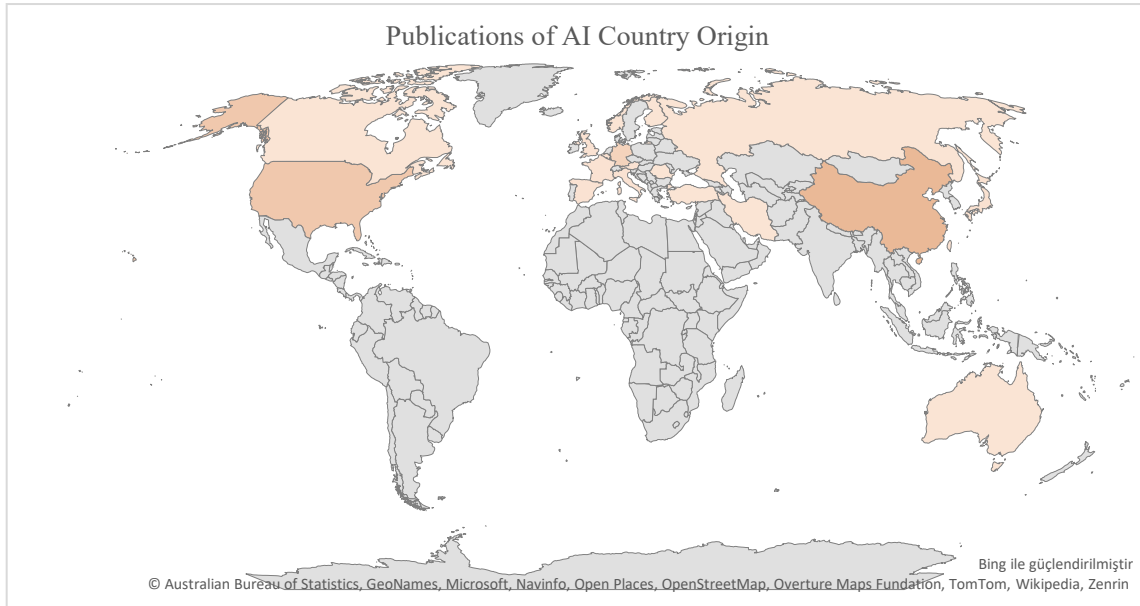


The data shows that the number of publications on artificial intelligence literacy has steadily increased since 2015 (Figure 4). While the number of publications was quite limited between 2015 and 2018, a rising trend has been evident since 2019. Notably, there has been a substantial surge in the number of publications and citation rates in 2023 and 2024. This reveals that academic interest in the field has intensified rapidly in line with current developments and technological innovations. 2023 was a turning point due to the widespread adoption of AI applications in education, data analytics and social sciences. During this period, the emergence of large language models such as ChatGPT in academic discourse has led to a surge in citation rates.

However, determining the country of origin can be complicated in some publications involving international collaboration due to co-authorship networks. In such cases, the focus is on the country in which the research was conducted, rather than the country in which the journal was published. In the analysis, therefore, 'country of origin' represents the academic context in which the research was produced rather than the publisher's location. This approach accurately reflects the geographical distribution of scientific knowledge production, in line with the study's purpose.

Figure 5

Publications Of Country Origin (Created by Excel 2015)

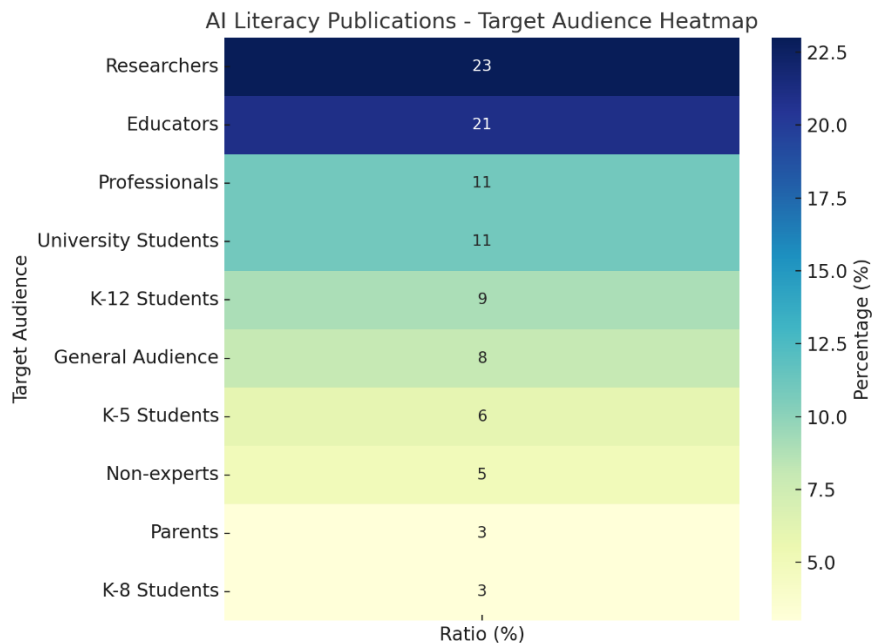


Publications are primarily concentrated in countries with significant R&D capabilities, including USA, UK, China, and Canada. Australia, Germany and South Korea also stand out in terms of publication production (Figure 5). Although Turkey's publication output is relatively low, a rapid upward trend has been observed in recent years. The leading positions of the US and China can be attributed to their pioneering roles in developing artificial intelligence technologies and integrating them into education. The recent focus on this field by developing countries such as Turkey indicates increased participation in the global research ecosystem.

Target audience and application areas of publications on artificial intelligence literacy

Figure 6

Heatmap of Target Audience Ratio of AI Literacy Publications (Created by MAXQDA)



Much of the research has focused on university students, teacher trainees and educators (Figure 6). While the proportion of studies targeting K-12 students is lower, interest in this area has grown in recent years. There is a growing awareness that AI literacy needs to be developed from an early age, as

well as in higher education. This suggests that more research will be conducted at the K-12 level in the coming years.

Conceptual and thematic trends in publications on artificial intelligence literacy

Table 1

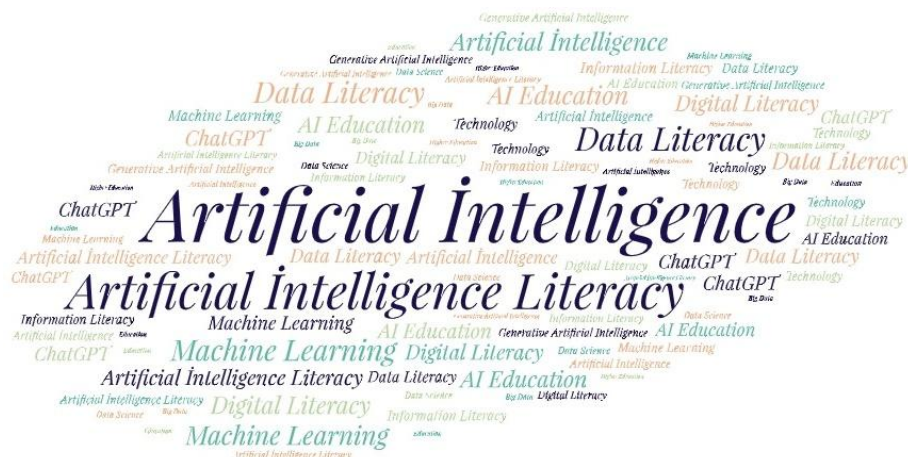
List of High-Frequency Keywords.

Keyword	Frequency	Year
Artificial Intelligence	157	2023
Artificial Intelligence Literacy	138	2024
Data Literacy	92	2020
Machine Learning	82	2019
AI Education	71	2020
Digital Literacy	68	2023
ChatGPT	59	2024
Information Literacy	42	2018
Technology	39	2020
Generative Artificial Intelligence	34	2023
Data Science	27	2018
Big Data	21	2019
Education	20	2019
Higher Education	18	2021

The most frequently used keywords in publications are “Artificial Intelligence” (157 times in 2023), “Artificial Intelligence Literacy” (138 times in 2024), and “Data Literacy” (92 times in 2020). The rapid emergence of new concepts such as “ChatGPT” (59 times in 2024) and “Generative Artificial Intelligence” (34 times in 2023) in literature demonstrates the field’s responsiveness to technological innovations (Table 1). These keywords highlight the multidimensional nature of artificial intelligence literacy and its close relationship with subfields such as data literacy, machine learning, and digital literacy.

Figure 7

WordArt of Keywords (Created by WordArt)

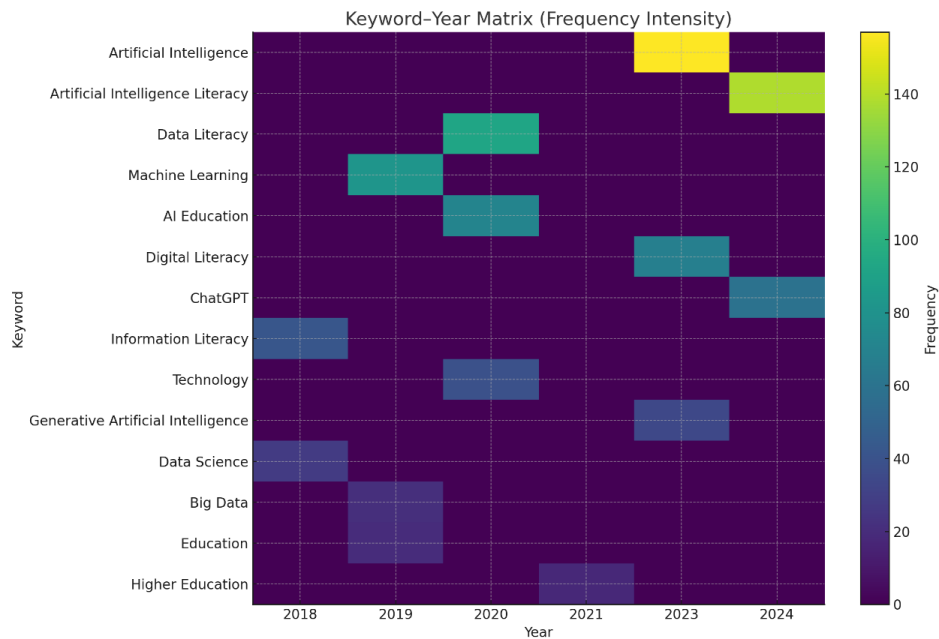


WordArt analysis provides a visual representation of the most frequently used concepts in artificial intelligence literacy research. The size of the words in the visualization reflects how often they appear in the literature. The most prominent concepts are ‘Artificial Intelligence’ and ‘Artificial Intelligence Literacy,’ which directly reflect the core theme of the research field. Clustered around these two keywords are concepts such as ‘Data Literacy,’ ‘Machine Learning,’ ‘Digital Literacy,’ ‘ChatGPT,’ and ‘Generative Artificial Intelligence’ (Figure 7).

Notably, the ChatGPT and generative artificial intelligence concepts are large, indicating that these technologies have been intensively discussed in the literature since 2023. Additionally, broader concepts such as ‘Education,’ ‘Higher Education,’ and ‘Technology’ reveal that the research encompasses pedagogical and technological aspects. The WordArt visualization shows that AI literacy encompasses multidimensional areas such as education, data management, ethics, and social impacts, not just technical knowledge. The rapid emergence of concepts related to generative artificial intelligence shows that the field is responsive to technological changes and able to adapt to current developments.

Figure 8

Vosviewer Matrix Of Keyword-Year (Created By MAXQDA)



The VOSviewer analysis illustrates the relationships between keywords, as well as the periods during which they emerged and intensified. This matrix is a vital tool for understanding how concepts evolve over time in bibliometric studies (Figure 8). For clarity, the keyword matrix has been examined in terms of three separate periods: 2015-2018, 2019-2021 and 2022-2024.

According to the analysis:

“The 2015-2018 period: More fundamental concepts, such as ‘Artificial Intelligence’ and ‘Information Literacy,’ dominated the research. This period marks the initial stage of establishing the conceptual framework for artificial intelligence literacy.”

The 2019-2021 period saw the intensive introduction of technical and educational concepts such as ‘Data Literacy,’ ‘Machine Learning,’ ‘Education,’ and ‘Big Data’ into the literature. Technical and educational concepts such as ‘Data Literacy,’ ‘Machine Learning,’ ‘Education,’ and ‘Big Data’ were introduced in depth in the literature. This period represents a transition in which AI literacy begins to be integrated with data analytics and algorithmic thinking.

The 2022-2024 period: The rapid rise of concepts related to generative artificial intelligence, such as ‘ChatGPT’ and ‘Generative Artificial Intelligence,’ is characterized by this period, as well as the intensification of application-oriented terms such as ‘Digital Literacy’ and ‘AI Education.’ This indicates that technology is beginning to be discussed in the context of classroom applications and teacher training. The VOSviewer matrix clearly shows that AI literacy has evolved from a technology-centric research field to an application-focused discipline with strong educational and social dimensions

over time. Additionally, the network structure between concepts indicates that an interdisciplinary approach is gaining strength, with fields such as data science, pedagogical strategies and digital ethics becoming increasingly integrated.

A bibliometric analysis of AI literacy research conducted between 2015 and 2024 reveals a clear evolution in the relationship between the fundamental technological definition of AI and its integrated pedagogical application. The initial period (2015–2018) established the foundational links between the core concept of ‘Artificial Intelligence’ and the necessary educational skill of ‘Information Literacy’, presenting AI literacy as an extension of existing competence frameworks. This focus broadened dramatically during the 2019–2021 period, when research intensified by introducing a cluster of technical mechanisms — specifically ‘data literacy’ and ‘machine learning’ — and strategically linking them to the application-oriented term ‘education’. This integration signified a critical shift towards understanding the practical implications of AI in education rather than simply its definition. The most recent period (2022–2024) has seen this focus on application accelerate, driven by the emergence of ‘Generative Artificial Intelligence’ and ‘ChatGPT’. These concepts have formed strong ties with practical terms such as ‘AI Education’ and ‘Digital Literacy’, confirming that the discipline has matured from a technology-centric curiosity to an interdisciplinary necessity, with technical knowledge now tightly integrated with the immediate demands of classroom implementation and broader social competence.

DISCUSSION

“This study provides a thorough bibliometric analysis of academic research papers on artificial intelligence literacy published between 2015 and 2025. Data obtained from leading databases such as Web of Science, Scopus, ERIC and Google Scholar reveal the development process, geographical distribution, target audience, thematic orientations and interdisciplinary interactions of the field in a systematic way. The findings clearly demonstrate that AI literacy is a multidimensional research field encompassing technical, ethical, pedagogical, and social dimensions.”

Publication trends on artificial intelligence literacy, changes over time and distribution by country

Analyses show that, between 2015 and 2018, academic interest in AI literacy was quite limited, but a significant upward trend began in 2019. There was a noticeable jump in both the number of publications and citation rates in 2023 and 2024. This increase is primarily related to the widespread use of ChatGPT and other generative AI applications (Ng et al., 2024; Solak Berigel & Şilbir, 2024). Technological innovations, especially when applied in education, stimulate academic productivity. The public release of ChatGPT in late 2022 made AI literacy a central topic in academic literature and popular discourse in 2023. This highlights the direct relationship between publication dynamics and technological turning points. The findings show that the majority of publications originate from countries with substantial R&D investment, including the US, China, the UK, and Canada. Other significant contributors include Australia, Germany, and South Korea. Among developing countries, Turkey has gained notable momentum in recent years (Mansoor et al., 2024; Jantakun et al., 2025). The US and China's leadership stems from their pioneering roles in developing artificial intelligence technologies and integrating them into education. Furthermore, the increasing focus on AI literacy research in developing countries indicates their active participation in the global digital transformation process.

Target audience and application areas of publications on artificial intelligence literacy

The majority of studies focus on university students, teacher trainees and educators. Although relatively few studies have been conducted at the K-12 level, interest in this area has increased in recent

years. This indicates a growing global awareness that AI literacy should be taught from an early age as well as in higher education (Casal-Otero et al., 2023; Su et al., 2023). Evidence suggests that students who receive AI literacy education from an early age demonstrate greater proficiency in areas such as algorithmic thinking, data literacy, critical thinking, and ethical awareness (Su & Yang, 2022). Findings from bibliometric analyses indicate that research on AI literacy largely focuses on higher education. The primary target audience of these studies is university students, teacher candidates and educators. This suggests that the integration of AI technologies into education is primarily considered in the context of teacher training and instructional design (Ng et al., 2023; Bećirović et al., 2025). University-based studies typically provide experimental models designed to enhance students' ability to comprehend, evaluate and utilize artificial intelligence tools in an ethical manner.

Examining the areas of application reveals that a significant proportion of studies are based in an educational context. Additionally, there is growing interest in disciplines such as communication, media, psychology and ethics. Following the proliferation of ChatGPT and generative AI tools after 2023, the research focus has shifted towards themes of ethical awareness, critical thinking, and digital responsibility. This shows that AI literacy intersects with digital citizenship, media literacy, and ethical technology use and is not limited to education. Therefore, the general trend regarding target audiences and application areas reveals that AI literacy is evolving into an interdisciplinary educational field, with university-based research dominating, while new application models are emerging in K-12 and social learning environments.

Conceptual and thematic trends in publications on artificial intelligence literacy

Keyword analyses show that the concepts of 'artificial intelligence' and 'artificial intelligence literacy' dominate the literature but are strongly associated with data literacy, machine learning and digital literacy. The rapid rise of the terms 'ChatGPT' and 'generative artificial intelligence' in literature in 2023 and 2024, in particular, demonstrates the field's sensitivity to technological developments (Long & Magerko, 2020; Ng et al., 2021). VOSviewer analyses reveal that basic concepts dominated the period from 2015 to 2018, technical and educational concepts intensified from 2019 to 2021, and themes related to generative artificial intelligence and classroom applications emerged from 2022 to 2024. AI literacy lies at the intersection of different disciplines, including education sciences, communication, media studies, ethics, data science, and sociology, and is not limited to the field of computer science. This demonstrates that AI literacy is positioned as a technical and social competence area (OECD, 2025; World Economic Forum, 2025). In an educational context, AI literacy encompasses more than just teaching programming or algorithms; it also involves understanding the decision-making processes of AI systems, recognizing the risks of bias, and evaluating technology within an ethical framework (Bećirović et al., 2025).

This thematic progression shows that the field has evolved from technology-centered research to a human-centered learning paradigm. The rise of generative artificial intelligence tools has brought themes such as ethical awareness, algorithmic bias, data security and accountability to the forefront of the literature (Ng et al., 2024; Li et al., 2025). Furthermore, analysis of bibliometric network structures reveals that the concept of 'Artificial Intelligence Literacy' is strongly connected to data literacy, digital ethics, teacher education and learning analytics. This highlights the fact that AI literacy has evolved into a comprehensive competency encompassing cognitive, emotional, and ethical aspects, rather than merely technological proficiency.

The literature review highlights two critical areas for the maturation of AI literacy: enhanced ethical awareness and the establishment of standardized measurement tools. Ethical training must evolve from abstract principles to applied professional liability, focusing on mitigating algorithmic bias, enforcing transparency and navigating data privacy in GenAI usage. The absence of validated

assessment frameworks impedes effective teaching and requires the swift development of tools capable of multidimensionally measuring cognitive, functional, and ethical competencies. Policy implications require a systemic shift. AI literacy must become a mandatory, cross-curricular competence, moving beyond optional electives. Educational practice must rethink assessment, prioritizing human judgment and critical thinking over easily automated outputs. Furthermore, in order to actively mitigate the digital divide and ensure equitable and responsible preparation for an AI-driven society, governance must treat AI literacy as a pedagogical challenge by addressing poor foundational digital skills.

CONCLUSION

This study reveals that AI literacy is taking center stage in global education policies and digital transformation strategies. International organizations such as the OECD and the World Economic Forum define AI literacy as one of the fundamental competencies of the 21st century.

“The rapid development observed in this area presents opportunities and challenges for researchers and policymakers alike. These opportunities include innovative teaching methods, interdisciplinary collaborations, the widespread use of AI-supported learning tools, and personalized learning opportunities.” Challenges include conceptual uncertainties, a lack of scaling tools, regional research imbalances and gaps in ethical discussions (Solak Berigel & Şilbir, 2024; Mansoor et al., 2024). Notably, the topics of ‘ethical awareness’ and ‘social impacts’ are not adequately addressed in the existing literature. Nevertheless, issues such as biases in AI systems’ decision-making processes, data privacy violations and accountability mechanisms are of critical importance in AI literacy education (Ng et al., 2021; Li et al., 2025).

Recommendations:

- Conceptual clarity and measurement tools: An international consensus should be reached on the definition of AI literacy, and valid and reliable measurement tools should be developed.
- Early education: AI literacy education should be integrated into K-12 curricula to instill skills such as algorithmic thinking, ethical awareness and data literacy from an early age.
- Interdisciplinary collaboration: Support interdisciplinary projects that bring together education sciences, computer science, social sciences, ethics, and law.
- Teacher training: Special certification programs, in-service training and online courses equipping teachers with AI literacy skills should be widely available.

Based on the observed bibliometric shifts, specifically the dramatic surge driven by GenAI and the growing emphasis on foundational education, future research should prioritize three key areas. Firstly, empirical studies must investigate the long-term cognitive and ethical impacts of generative AI (e.g., ChatGPT) on diverse learner populations. This research should move beyond the immediate functional use of generative AI and rigorously test the concepts of discernment and delegation within educational settings. Secondly, in light of the policy recommendation for early education, there is an urgent need to develop and validate age-appropriate pedagogical models and standardized measurement tools for K-12 students, particularly with regard to algorithmic thinking and early ethical reasoning. Thirdly, the acknowledged gaps in the literature necessitate more focused investigation into the sociocultural and policy implications of AI. This requires interdisciplinary studies that quantify and address algorithmic bias, data privacy mechanisms and accountability frameworks within geographically diverse educational systems.

Ethical approval

As no data was collected from humans or animals for this study, approval from an ethical

committee was not required.

Conflict of Interest

The author declares no conflict of interest.

Funding

This research received no external funding.

Competing Interests

The author declares no competing interests.

REFERENCES

- Akarsu, A., & Yılmaz, K. (2025). A Delphi Study to Determine the Dimensions of Democratic Citizenship Competencies for Secondary School Students. *Education and Science*, 50(222), 99-128. <https://doi.org/10.15390/EB.2025.13221>
- Bećirović, S., Polz, E., & Tinkel, I. (2025). Exploring students' AI literacy and its effects on their AI output quality, self-efficacy, and academic performance. *Smart Learning Environments*, 12(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s40561-025-00384-3>.
- Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B., & Barro, S. (2023). AI literacy in K-12: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>.
- Çelebi, C., Demir, U., & Karakuş, F. (2023). Yapay zekâ okuryazarlığı konulu çalışmaların sistematik derleme yöntemiyle incelenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 535-560. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2023.67>.
- Çetin, M., Karakuş, A., & Geçgel, Ş. (2024). Gelişen Bir Paradigma: Yapay Zekâ Okuryazarlığı. *International Journal of Active Learning*, 8(1), 50-63. <https://doi.org/10.48067/ijal.1422876>.
- Christens, B. D., & Speer, P. W. (2015). Community organizing: Practice, research, and policy implications. *Social Issues and Policy Review*, 9(1), 193-222.
- Dubé, L., & Paré, G. (2003). Rigor in information systems positivist case research: current practices, trends, and recommendations. *MIS quarterly*, 597-636.
- Elçiçek, M. (2024). Öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığı üzerine bir inceleme. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 6(1), 24-35. <https://doi.org/10.53694/bited.1460106>.
- Gibbons, M., Limoges, C., Scott, P., Schwartzman, S., & Nowotny, H. (1994). The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies, Sage Publications.
- Huang, C., Yang, C., Wang, S., Wu, W., Su, J., & Liang, C. (2020). Evolution of topics in education research: A systematic review using bibliometric analysis. *Educational Review*, 72(3), 281-297.
- Jantakun, K., Jantakun, T., & Jantakoon, T. (2025). Bibliometric Analysis of Artificial Intelligence for Digital Literacy. *Journal of Education and Learning*, 14(3), 115-128. <https://doi.org/10.5539/jel.v14n3p115>.
- Kalantzis, M., & Cope, B. (2025). Literacy in the time of Artificial Intelligence. *Reading Research Quarterly*, 60(1), e591. <https://doi.org/10.1002/rrq.591>.
- Laupichler, M. C., Aster, A., Schirch, J., & Raupach, T. (2022). Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100101. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100101>.
- Li, N., Deng, W., & Chen, J. (2025). From G-Factor to A-Factor: Establishing a Psychometric Framework for AI Literacy. arXiv.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. CHI '20.
- Mansoor, H. M., Bawazir, A., Alsabri, M. A., Alharbi, A., & Okela, A. H. (2024). Artificial intelligence literacy among university students—a comparative transnational survey. *Frontiers in Communication*, 9, 1478476. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2024.1478476>.
- Mart, M., & Kaya, G. (2024). Okul öncesi öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik tutumları ve yapay zekâ okur yazarlığı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Edutech Research*, 2(1), 91-109.

- Ng, D. T. K., Lee, M., Tan, R. J. Y., Hu, X., Downie, J. S., & Chu, S. K. W. (2023). A review of AI teaching and learning from 2000 to 2020. *Education and Information Technologies*, 28(7), 8445-8501. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11491-w>.
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI Literacy: An Exploratory Review. *Computers & Education: Artificial Intelligence*.
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>.
- Ng, D. T. K., Su, J., & Chu, S. K. W. (2024). Fostering secondary school students' AI literacy through making AI-driven recycling bins. *Education and Information Technologies*, 29(8), 9715-9746.. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12183-9>.
- O'Dea, R. E., Lagisz, M., Jennions, M. D., Koricheva, J., Noble, D. W., Parker, T. H., ... & Nakagawa, S. (2021). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses in ecology and evolutionary biology: a PRISMA extension. *Biological Reviews*, 96(5), 1695-1722.
- OECD & World Economic Forum (n.d.). AI Literacy: AILit Framework. World Economic Forum.
- OECD (2025). Artificial Intelligence and Education and Skills. OECD Digital Education Outlook.
- Olari, V., Tenório, K., & Romeike, R. (2022, August). Introducing artificial intelligence literacy in schools: a review of competence areas, pedagogical approaches, contexts and formats. In *IFIP World Conference on Computers in Education* (pp. 221-232). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-43393-1_21.
- Öngören, H. (2022). Türkiye'de internet kullanım eğilimi ve dijital vatandaşlık algısının insan hakları bağlamında incelenmesi. *Türkiye İnsan Hakları ve Eşitlik Kurumu Akademik Dergisi*, 5(9), 47-82.
- Öngören, H. & Yıldırım, Y. (2024). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Okuryazarlığı; Farkındalık, Kullanım ve Değerlendirme Düzeylerinin İncelenmesi, *International Education Congress 2024* (18-21 Eylül), Diyarbakır.
- Öngören, H. (2024). Critique of transhumanism, artificial intelligence, and digital society in terms of social values. *Journal of Interdisciplinary Education: Theory and Practice*, 6(1), 51-65.
- Roddick, J. F., & Spiliopoulou, M. (2002). A survey of temporal knowledge discovery paradigms and methods. *IEEE Transactions on Knowledge and data engineering*, 14(4), 750-767.
- Solak Berigel, D., & Şılbır, L. (2024). A Bibliometric Analysis of AI Literacy: Trends, Topics and Future Directions. *Near East University Online Journal of Education*, 7(1), 42–53.
- Su, J., & Yang, W. (2022). Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100049. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100049>
- Su, J., Ng, D. T. K., & Chu, S. K. W. (2023). Artificial intelligence (AI) literacy in early childhood education: The challenges and opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100124. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100124>.
- World Economic Forum (2025). Why AI Literacy is now a core competency in education.
- UNESCO (2025). Artificial Intelligence & Emerging Technologies <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence>.

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Giriş: Günümüzde Yapay Zekâ (YZ) teknolojilerinin giderek yaygın hale gelmesi, doğal olarak bireylerin bu sistemler ile etkileşim içerisine girecek yeni türde okuryazarlık becerilerine olan talebi artırmıştır. Bu noktada ele alındığında YZ okuryazarlığı yalnızca bilgisayar okuryazarlığından daha az düzeyde kalmamakta olup daha öteye geçmiştir. Nitekim YZ okuryazarlığı, kullanıcıların yapay zekâ sistemlerinin etik etkilerini anlama, eleştirel değerlendirme, kullanma ve değerlendirme becerilerini ihtiva eden çok boyutlu bir yetkinlik alanı olarak tanımlanmaktadır (Long & Magerko, 2020). İletişim, eğitim ve politika gibi multidisipliner alanlarda yapay zekâ okuryazarlığı üzerine giderek artan sayıda akademik çalışma ortaya çıkmaktadır. Örneğin, Solak Berigel ve Şılбір (2024) tarafından yapılan bibliyometrik analize göre, 2016 ile 2024 yılları arasında yayımlanmış olan 608 yayın incelenmiş ve YZ okuryazarlığının “*Üretken Yapay Zekâ (ChatGPT, Gemini ve Deepseek)*” ve etik hususlar gibi alanlarda hızlı bir biçimde ilerleme kaydettiğini ortaya koymaktadır. Bu durumla aynı şekilde, Jantakun ve Jantakun (2024), bilgisayar bilimi ve eğitim disiplinlerinin bilimsel iş birliğinin ön saflarında yer aldığını ve eğitim uygulamaları, teknolojik entegrasyon ve sosyal etkilerin ana temalar olarak ortaya çıktığını bulmuştur. Bu kapsamlı bibliyometrik çalışma, son 10 yılda (2015-2025) yapay zekâ okuryazarlığının hızlı gelişimini ve araştırma yoğunluğunu belgelemekte ve bibliyometrik analiz yoluyla doldurulmasına yardımcı olacağı boşluğu vurgulamaktadır. Buna mukabil olarak yapay zekâ okuryazarlığı konusundaki eğilimleri açıklayarak gelecekte yapay zekâ okuryazarlığı konusunda yapılacak olan çalışmalarına yön verebilecektir.

Metot: Yapay zekâ okuryazarlığı eğitimi araştırmalarındaki eğilimleri belirlemek adına bu çalışma bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. Buna yönelik olarak değerlendirildiğinde araştırma eğilimi, araştırma topluluğu içerisinde belirli bir bilimsel konuya önemli oranda dikkat çeken kolektif bir odaklanmayı tanımlamaktadır (Christens & Speer, 2015). Söz konusu bu yöntemle birlikte genel itibariyle akademik topluluğun ilgi alanlarıyla devam eden bilimsel gelişmelerin uyum içerisinde bulunduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır. Buna göre de bibliyometrik yöntem, belirli bir araştırma alanındaki eğilimleri ve birikmiş bilgilerdeki kalıpları ortaya çıkarmak adına etkin bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Roddick & Spiliopoulou, 2002; Dubé & Paré, 2003). Bu çalışmada, Web of Science Core Collection, Scopus, ERIC ve Google Scholar veri tabanları veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Çalışmalar, O’Dea ve ark. (2021) tarafından geliştirilen akış şeması kullanılarak PRISMA uyum modeli (Sistemik İncelemeler ve Meta-Analizler için Tercih Edilen Raporlama Ögeleri) kılavuzuna uygun olarak bibliyometrik analiz için tespit edilmiştir.

Bulgular: Web of Science, Scopus, ERIC ve Google Scholar gibi önde gelen veri tabanlarından elde edilen veriler, bu alanın gelişim sürecini, coğrafi dağılımını, hedef kitlesini, tematik yönelimlerini ve disiplinler arası etkileşimlerini sistematik bir şekilde ortaya koymaktadır. Bulgular, yapay zeka okuryazarlığının teknik, etik, pedagojik ve sosyal boyutları kapsayan çok boyutlu bir araştırma alanı olduğunu açıkça göstermektedir. Analizler, 2015 ile 2018 yılları arasında yapay zeka okuryazarlığına yönelik akademik ilginin oldukça sınırlı olduğunu ancak 2019 yılında önemli bir artış eğilimi başladığını göstermekte olup 2023 ve 2024 yıllarında hem yayın sayısı hem de atıf oranlarında belirgin bir artış gerçekleşmiştir. Söz konusu bu artış, öncelikle ChatGPT ve diğer üretken yapay zeka uygulamalarının yaygın kullanımıyla ilgilidir (Ng ve ark., 2024; Solak Berigel & Şılбір, 2024). Çalışmaların çoğu üniversite öğrencileri, öğretmen adayları ve eğitimcilere odaklanmaktadır. K-12 düzeyinde nispeten az sayıda çalışma yapılmış olsa da son yıllarda bu alana olan ilgi artmıştır. Anahtar kelime analizlerine göre “yapay zeka” ve “yapay zeka okuryazarlığı” kavramlarının literatürde baskın olduğunu, ancak veri okuryazarlığı, makine öğrenimi ve dijital okuryazarlık ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu göstermektedir.

Tartışma ve Değerlendirme: 2023 ve 2024 yıllarında literatürde ‘ChatGPT’ ve “üretken yapay zeka” terimlerinin hızlı yükselişi, bu alanın teknolojik gelişmelere duyarlılığını göstermektedir (Long & Magerko, 2020; Ng et al., 2021). YZ okuryazarlığı ile ilgili çalışmalarda 2015-2018 döneminde temel kavramların hakim olduğu, 2019-2021 döneminde teknik ve eğitimsel kavramların yoğunlaştığı ve 2022-2024 döneminde üretken yapay zeka ve sınıf uygulamaları ile ilgili temaların ortaya çıktığı ortaya çıktı anlaşılmaktadır. YZ okuryazarlığı, eğitim bilimleri, iletişim, medya çalışmaları, etik, veri bilimi ve sosyoloji gibi farklı disiplinlerin kesişim noktasında yer almakta olup bilgisayar bilimi alanıyla sınırlandırılmamıştır. Bu durum YZ okuryazarlığının teknik ve sosyal bir yetkinlik alanı olarak konumlandırıldığını göstermektedir (OECD, 2025; Dünya Ekonomik Forumu, 2025). Eğitim bağlamında bakıldığında ise YZ okuryazarlığı sadece programlama veya algoritmalar öğretmekten ibaret değildir;

aynı zamanda YZ sistemlerinin karar verme süreçlerini anlamayı, önyargı risklerini fark etmeyi ve teknolojiyi etik bir çerçeve içinde değerlendirmeyi de içermektedir (Bećirović et al., 2025).

Öneriler: YZ okuryazarlığının tanımı konusunda uluslararası bir konsensüs sağlanmalı ve geçerli ve güvenilir ölçüm araçları geliştirilmelidir. YZ okuryazarlığı eğitimi, algoritmik düşünme, etik farkındalık ve veri okuryazarlığı gibi becerileri erken yaşlardan itibaren aşlamak için K-12 müfredatına entegre edilmelidir. Eğitim bilimleri, bilgisayar bilimleri, sosyal bilimler, etik ve hukuku bir araya getiren disiplinlerarası projeleri desteklenmelidir. Öğretmenlere AI okuryazarlığı becerileri kazandıran özel sertifika programları, hizmet içi eğitimler ve çevrimiçi kurslar yaygın olarak sunulmalıdır.

Evolution of Simulation Technologies: AI-Enhanced Education

Fulya TORUN ^{1*}  Seda ÖZER ŞANAL ² 

¹ Aydın Adnan Menderes University, Turkey

² Fırat University, Turkey

Article Info

Article History

Received: 12.09.2025

Accepted: 03.11.2025

Published: 30.11.2025

Keywords:

AI Enhanced Education,
Simulation Technologies,
Digital Transformation .

ABSTRACT

This article examines the historical development of simulation technologies and the transformation in artificial intelligence-enhanced education applications. At the outset of the historical process of simulation use, analog-based systems were primarily employed, typically finding application in fields such as military and engineering. Subsequently, with the advancement of digital technologies, simulations began to be used as an effective teaching tool in education. Currently, new generation technologies such as augmented reality (AR), virtual reality (VR), mixed reality (MR), gamification, and digital twins have been integrated into simulations. This has made learners' learning processes more interactive, personalizable, and secure. The integration of AI into these systems has created structures that offer learners individual feedback, track their performance, and adapt their learning experiences to their needs. These technologies are widely and actively used, especially in high-risk or application-based fields such as medicine, engineering, aviation, psychology, and military education. A review of the literature reveals that the contributions made in terms of effectiveness and efficiency are quite significant. However, there are various challenges in terms of access to and dissemination of these systems. In particular, infrastructure deficiencies, teachers' technological proficiency levels, ethical and legal responsibilities, data security, and access inequalities necessitate careful management of this process. AI enhanced simulations have great potential in terms of improving the quality of education and offering personalized learning experiences, clearly demonstrating that overcoming these challenges will have significant implications. In this context, this article, which examines the relevant challenges from a broad perspective, offers multidimensional recommendations for education policymakers, practitioners, software developers, and researchers; it emphasizes the need for future research to focus on different learning styles, long-term learning outcomes, and social inequalities.



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

Simülasyon Teknolojilerinin Evrimi: Yapay Zeka ile Güçlendirilmiş Eğitim

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi

Geliş Tarihi: 12.09.2025

Kabul Tarihi: 03.11.2025

Yayın Tarihi: 30.11.2025

Anahtar Kelimeler:

YZ Destekli Eğitim,
Simülasyon Teknolojileiri,
Dijital Dönüşüm.

ÖZET

Bu makalede simülasyon teknolojilerinin tarihsel gelişim süreçleri ile birlikte yapay zeka (YZ) destekli eğitim uygulamalarındaki dönüşüm ele alınmıştır. Simülasyonların kullanımına yönelik tarihsel sürecin başlangıcında öncelikle analog temelli sistemler kullanılmış olup, genellikle askeri ve mühendislik gibi alanlarda uygulama yeri bulmuştur. Ardından dijital teknolojilerin gelişmesiyle birlikte eğitim alanında da etkili bir öğretim aracı olarak kullanımına başlanılmıştır. Mevcutta ise simülasyonlara artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR), karma gerçeklik (MR), oyunlaştırma ve dijital ikiz gibi yeni nesil teknolojiler entegre edilmiştir. Böylelikle öğrenenlerin öğrenme süreçleri daha etkileşimli, kişiselleştirilebilir ve güvenli hale gelmiştir. YZ'nın bu sistemlere entegrasyonu, öğrenenlere bireysel geribildirim imkanı sunan, performanslarını takip eden ve öğrenme deneyimlerini ihtiyaçlarına göre uyarlayabilen yapılar oluşturmuştur. Bu teknolojiler özellikle tıp, mühendislik, havacılık, psikoloji ve askeri eğitim gibi yüksek riskli ya da uygulama temelli alanlarda yaygın ve aktif olarak kullanılmaktadır. Alanyazın incelendiğinde etkililik ve verimlilik bağlamında sağlanan katkılarının oldukça önemli olduğu görülmektedir. Ancak ne var ki, bu sistemlere erişim ve yaygınlaştırma bağlamında çeşitli zorluklar mevcuttur. Özellikle altyapı eksiklikleri, öğretmenlerin teknolojik yeterlilik düzeyleri, etik ve yasal sorumluluklar, veri güvenliği ve erişim eşitsizlikleri göz önünde bulundurularak bu sürecin dikkatle yönetilmesini zorunlu kılmaktadır. YZ destekli simülasyonlar, eğitimin kalitesini artırma ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunma açısından büyük bir potansiyele sahip olması, bu zorlukların aşılması halinde sağlanacak olan katkısının önemli yansımalarının olacağı öngörüsünü net biçimde ortaya koymaktadır. Bu kapsamda ilgili zorlukların üstesinden gelinebilmesi için geniş bir perspektifle inceleme yapılan bu makalede eğitim politikaları, uygulayıcılar, yazılım geliştiricileri ve araştırmacılar için çok boyutlu öneriler sunulmuş olup; gelecekteki araştırmalar için farklı öğrenme biçimleri, uzun vadeli öğrenme çıktıları ve toplumsal eşitsizliklere odaklanması gerekliliği vurgulanmıştır.

To cite this article:

Torun, F. & Özer Şanal. S. (2025). Evolution of simulation technologies: AI-enhanced education. *Journal of Necmettin Erbakan University Ereğli Faculty of Education*, 7(Special Issue), 267-292. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.146>.

*Sorumlu Yazar: Fulya Torun, fulya.torun@adu.edu.tr

INTRODUCTION

Simulation technology, which traces its roots back to the construction of army plans for war in the 1800s (Cunningham et al. 2018), has become a frequently used support technology in many fields such as security, health, and education. Simulations have also become very popular in the process of utilizing technology ethically and effectively for modern and contemporary education. Educational simulations are used to create effective and efficient learning environments for learning content (Siregar et al., 2023). If an effective simulation environment is designed, the learner can both enjoy the process and be motivated (Wieman et al., 2008). The feedback provided to learners (Psotka, 2013) also allows for the improvement of learning experiences. Common educational simulations include virtual laboratories (Alam, 2023; Andreenkov & Shunaev, 2022), agent-based simulations (Gu & Blackmore, 2015; Peisachovich et al., 2017), simulation games (Deshpande & Huang, 2011; Ranchhod et al., 2014), robotic training (Camargo, 2021; Tselegkaridis & Sapounidis, 2021) and algorithm simulations (Grabusts, 2016).

One of the main reasons for using simulation technologies in education is the effective learning of complex skills (Alam, 2023; Chernikova et al., 2020). This enables learners to create high cognitive outputs (Vogel et al., 2006). Especially when there are various hardware deficiencies, this disadvantage can be avoided and costs can be reduced with interactive systems such as robotic simulation (Tselegkaridis & Theodosios, 2021). Such situations are especially functional in the fields of science and engineering for a better understanding of knowledge and practical experience (Alam, 2023; Andreenkov & Shunaev, 2022; Brigas, 2019; Grabusts, 2016). This also facilitates the transfer of theoretical knowledge to industry (Deshpande & Huang, 2011). Additionally, it is effective in developing knowledge and skills in various application-based fields, such as medical education and health sciences (Overstreet et al., 2006; Uğur & Kuş, 2024; Wu et al., 2022), and in critical fields such as psychology and military education (Overstreet et al., 2006). Furthermore, it is evident that simulations are effective in the transfer and structuring of theoretical knowledge prior to the process of developing professional experience (Gu & Blackmore, 2015; Peisachovich et al., 2017). It is also noted that they play an effective role in various data processing and data analysis models in fields such as economics (Grabusts, 2016). Considering the increasing importance and widespread use of educational simulations over time, examining their historical development will enable the structuring of future technical and pedagogical applications. In this regard, the aim of this study is to examine the historical process in the context of the transformation of educational simulations and to reveal the implications of AI enhancement in this transformation.

The Importance of The Research

This research, which examines the narrative review method, will fill an important gap in the literature by demonstrating the historical development of education simulations and how they have been transformed with AI support. Examining the past is important for making realistic predictions about the future. In this regard, it has been seen how important it is to personalize, enhance the experience, and focus on interaction, especially in the transition from analog systems to new generation systems (Carlson, 2023; Kumar et al., 2023).

In addition to AI -enhanced education simulations, pedagogical contributions such as personalized learning, performance monitoring, and feedback provision have been demonstrated. This makes it a guiding resource for practitioners and policymakers (Akavova et al., 2023; Qadir, 2023). The research presents the history of education simulation in detail and addresses current issues by discussing many topics such as teacher competencies, access problems, and ethical concerns, while offering important recommendations for the future (Lim, 2024; Luckin, 2018). This comprehensive research will provide

an important framework for the literature and contribute to stakeholders in application and policy development.

The Aim of The Research

The research examines the historical development of education simulations and determines how education simulations have transformed with AI enhancement. In this context, the following research questions are addressed.

1. How has the historical transformation of simulation technologies taken place?
2. How are education simulations undergoing a transformation with AI enhancement?

METHOD

In line with the purpose of the research, the narrative review method was adopted. This method contributes to the emergence of new contexts by explaining, summarizing, and integrating the literature using a narrative approach (Baumeister & Leary, 1997; Popay et al., 2006). Thus, an examination was conducted to identify the concepts and processes characterizing the historical transformation in education simulation and to determine how AI enhancement affects the transformation of the process. In this regard, a review was conducted using various databases with the identified keywords. Based on the findings, a conceptual framework was established in line with the research objective (Ferrari, 2015), and the reported transformation is expected to contribute to the literature. However, the risk that researchers' subjective interpretations may have influenced the literature synthesis should not be overlooked, given the lack of a systematic review in the narrative review method (Ferrari, 2015; Greenhalgh & Dijkstra, 2024).

Data Utilization and Evaluation

Within the scope of the research, a search was conducted using the Web of Science, Scopus, ERIC, and Google Scholar academic databases. The search was based on the keywords “simulation technologies,” “educational simulations,” and “artificial intelligence.” In order to conduct searches in line with the purpose of the research, inclusion and exclusion criteria were determined for publications found in the Web of Science, Scopus, ERIC, and Google Scholar indexes. The inclusion criteria were as follows: (1) no year restrictions were applied, (2) academic publications were considered, and (3) studies relevant to the purpose of the research were evaluated. In terms of exclusion criteria: (1) documents not written in English, (2) documents without an academic or educational context, and (3) documents for which full access to the content could not be provided were excluded from the evaluation. Separate reviews were conducted for each research question. In this context, researchers first conducted a preliminary synthesis to identify common themes and recurring concepts (Popay et al., 2006). Thematic headings were then clarified (Ferrari, 2015). The obtained headings were interpreted by comparing them (Greenhalgh & Dijkstra, 2024). Finally, detailed interpretations were presented, discussed, a framework was established, and recommendations were made (Baumeister & Leary, 1997). In this vein, within the scope of the first research question, the evolution of educational simulations, three periods were identified: “analog,” “digital,” and “next-gen”; their technical and pedagogical contexts were explained in detail. In the second research question, the impact of AI was addressed, and within this scope, the headings “benefits,” “challenges,” and “future” were presented, offering a detailed examination within the current context.

FINDINGS

RQ1. The Evolution of Educational Simulations

The use of simulation technologies in an educational context has undergone a significant evolution, both by enabling interactive use and by incorporating different pedagogical approaches into the process. At the beginning of the process, it is clear that training courses, particularly those given in mechanical contexts (e.g., military training), are now being conducted in many disciplines with an AI-enhanced and individualized focus under current conditions. When examining the literature, this process can be addressed in three dimensions as analog, digital and next-gen (Figure 1).

Figure 1
Evolution of Simulation Technologies

Period	Technical Features	Pedagogical Contributions
Analog	Physical models, manual setup, no data collection	Visual learning, hands-on experience
Digital	Software-based, accurate, interactive interfaces	Active, personalized, concept-focused learning
Next-Gen	VR/AR/XR, AI, cloud, real-time feedback	Immersive, adaptive, gamified, engaging learning

Analog: Initial Use of Simulations

When examining the evolution of simulation technologies based on historical processes, it is seen that they date back much further than digital technologies. In this regard, it has been determined that simulation technologies began in the late 18th century and continued to develop (Leemkuil et al., 2000). Furthermore, the literature reveals that simulations began to be used in military fields during their early stages (Cunningham et al., 2018). With the emergence of analog computers in the 20th century, the transition to modern simulations became apparent. In particular, simulation training was widely used in the military and engineering fields in the 1950s and 1960s (McLeod & McLeod, 1982). During these processes, analog simulations were seen as usable not only in mechanical fields such as engineering but also for cognitive and philosophical models (Trenholme, 1994). Among the important competencies that can be considered in a cognitive context, the individual's influence on learning processes is undoubtedly a significant factor. In this regard, some researchers such as Liao (1972) have examined the effects of analog simulations on learning and have demonstrated that significant gains can be achieved. In a similar study, Kabalan et al. (1991) conducted studies that would contribute to the learning processes of students using analog simulations so that they could learn circuit setup. In addition, it has also been addressed in different disciplines. Some of these include modeling physical systems in the context of mathematical equations (Harman, 1961), modeling the electrical behavior of a neuron in the context of neurophysiology studies (Hiltz, 1962), modeling market dynamics, inventory management, and business cycle data for economists (Raybaut, 2020), and modeling various engineering problems for the automotive industry (Blum, 1972). Analog simulations are quite effective compared to their analog counterparts, but they also have various limitations. One of the most important limitations is the limited accuracy they provide in complex situations, and therefore, if an error occurred, the system had to be physically reconfigured. In addition to all this, the almost complete lack of data collection and analysis capabilities is a significant limitation (Philbrick, 1963).

Digital: Computer-Assisted Simulations

The speed, accuracy, and flexibility provided by digital computers began to eliminate the limitations of analog simulations. In this regard, simulations supported by digital computers began to increase the efficiency of the experience in the 1960s (Tomek, 1981). The first integrations in this process began to take place in the 1980s and 1990s. It can be said that the priority areas in education are mathematics and science education. For example, the effects of simulations related to system dynamics, which can be considered a science topic, on students' mathematical thinking (Roberts, 1981) and a project to disseminate this education (Toval & Flores, 1987) have been observed. Bai and Jin (2015) also examine the design and analysis stages of digital simulations in detail. Additionally, the pedagogical potential of digital simulations has been investigated, and it has been determined that they encourage students' active participation and learning (Wieman et al., 2008). Considering the effectiveness of the learning outcomes obtained, it has been observed that there are also reflections on different levels of education. Wilkins and Odell (1998) suggested that it could be included in K-12 education processes, and significant experiments have been conducted at the high school level (D'Angelo et al., 2013; Marinkovic et al., 2014;) and Qian (2017) noted that it provides a framework for organizing opportunities, offering learning opportunities, and improving outcomes in higher education. It has been argued that digital simulations offer highly effective opportunities not only in educational disciplines but also in different disciplines. In this context, it has been stated that it contributes to experiential learning in abstract disciplines such as computer science and software engineering (Alnoukari et al., 2013) and supports individuals learning software by offering them individualized learning opportunities at their own pace (Lasic-Lazic et al., 2011). One of the important areas where digital simulations contribute is undoubtedly medical education. It is clear that they make significant contributions to supporting medical students in patient safety, clinical skill acquisition, and decision-making processes (Chiniara & Crelinsten, 2019; Delva et al., 2019; Mariani & Pego-Fernandes, 2011). In addition, the aviation, automotive, and chemical industries have begun to integrate simulations into their engineering design processes (Barberousse & Vorms, 2013). They have become indispensable for studying systems that cannot be tested in fields such as physics, climate science, and bioinformatics (Humphreys, 2019; Tolk, 2018).

Next-Gen: Advanced Simulations

Next-gen cloud technologies, virtual reality (VR), augmented reality (AR), mixed reality (MR), extended reality (XR), digital twin technologies, gamification, and artificial intelligence integration are coming to the forefront in current simulation technologies. In this regard, it is understood that abstract concepts can be made more concrete compared to previous simulation generations. Cloud-based simulation systems are preferred due to their cost advantages and the flexible learning opportunities they offer to learners (Cano-Parra et al., 2013; D'Angelo et al., 2013; Marinkovic et al., 2014;). VR and AR supported simulations are particularly prominent in basic science and engineering disciplines because they provide more realistic experiences (Carlson, 2023; Kumar et al., 2024). In physical reality-demanding situations, MR and XR supported simulations offer multifaceted experience opportunities by integrating numerous digital components (Herur-Raman et al., 2021; Mallam et al., 2019). Therefore, they are frequently used in fields such as healthcare or aviation, which involve complex components. Adding gamification elements to relevant simulations can increase learners' motivation, adding an enjoyable and sustainable dimension (Li et al., 2024; Zhou, 2024). Furthermore, the use of digital twin technologies allows learners to examine, analyze, and make decisions regarding various system dynamics in fields such as engineering and entrepreneurship. The use of new-generation simulation technologies in disciplines such as health sciences, engineering, maritime, aviation, etc., contributes to the safe development of learners' complex competencies (Bonde, 2024; Yılmaz, 2025). In addition to

all this, it is clear that the adaptation of AI enhancement to new generation technologies makes the process more effective. One of the most common and effective areas of use in this process is in the field of medicine. For example, effective feedback provided for image-centric disciplines such as radiology, ultrasound, echocardiography, and pathology (Hamilton, 2024) in medicine, clinical simulation support (Ali, 2025; Diaz-Guio et al., 2024), anesthesia education (Komasawa, 2024), psychiatric education (Ajluni, 2025), clinical psychology education (Zhu, 2025), clinical reasoning (Trojan et al., 2020) and nursing education (Jung, 2023) can significantly improve learner experiences. The most important reason for this is that AI-enhanced simulations can offer learners alternative options with their support for learner engagement, accessibility, interaction, real-time feedback, guidance, and adaptability, which are quite effective in this process (Verawati & Nisrina, 2024). However, when implementing AI-enhanced next-generation simulations, there are different limitations and considerations compared to previous periods. These can generally be expressed in terms of financial, data training, content comprehension, human interaction, social biases, and ethical issues (Diaz-Guio et al., 2024).

Comparative Analysis of Simulation Periods: Analog vs. Digital vs. Next-Gen

Examining the scope of each period and the transformation in the transition between them is more effective in understanding the process. Figure 2 clearly shows the transitions between periods, highlighting various elements. When the analog period, which is the initial stage, is examined, it is seen that simulations focused on input and output mechanisms (Hiltz, 1962; Philbrick, 1963). This shows that a behaviorist approach was predominantly adopted. It is understood that interaction and real-time adaptation were limited during this process. Simulations were generally physical in nature, and feedback systems were not integrated. With the transition to the digital era, cognitive and constructivist approaches have been reflected in the process. Learners have mostly interacted in computer-based environments and received programmed feedback (Roberts, 1981; Wieman et al., 2008). However, there is still a need to improve personalization. In the next-gen era, AI-enhanced simulations are interaction-centric, and both data-driven and individual-expectation-sensitive platforms are used (Hamilton, 2024; Verawati & Nisrina, 2024). This is particularly important as elements of the connectivity approach and adaptive systems. This period has seen revolutionary developments that impact teaching processes, such as the provision of real-time feedback, scenario adaptation based on the individual/event, emotional recognition, and autonomous decision support systems (Bala et al., 2023; Chan et al., 2024).

Figure 2*Comparative Analysis of Simulation*

	Analog	Digital	Next-Gen
Time Period	1950s–1970s	1980s–2010s	2010s–Present
Pedagogical Model	Behaviorist	Cognitivist, Constructivist	Connectivist / Adaptive
User Interactivity	Low – mostly instructor-led	Moderate – pre-set digital parameters	High – real-time feedback and user-driven adaptation
Personalization	None	Limited (pre-programmed branches)	High (AI-based dynamic content)
Feedback Mechanism	Absent or delayed	Basic feedback loops	Real-time, adaptive, emotion-sensitive feedback
Technology Infrastructure	Analog devices and mechanical interfaces	PC-based systems, basic GUIs	Cloud systems, VR/AR/MR, neural networks
Access and Scalability	Limited to specialized institutions	Broader access in formal education	Global scalability; cross-platform integration
Data Tracking & Analytics	Nonexistent	Manual or limited analytics	Automated learning analytics and performance tracking
Example Disciplines	Military training, engineering	Science education, software training	Medicine, aviation, STEM, psychology, interdisciplinary

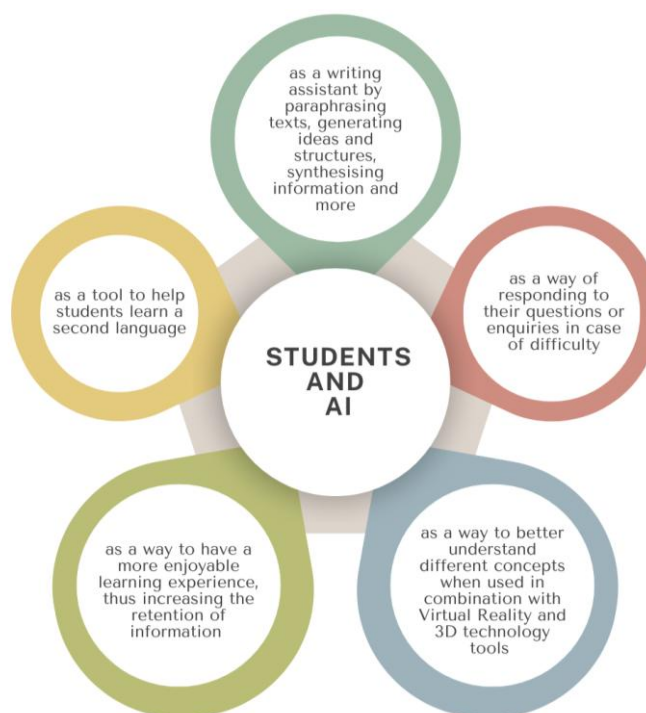
The transformation in simulation training has evolved into adaptable and intelligent learning systems. The foundation of modeling was laid in the analog era, access and interaction became more widespread, and emotional and cognitive sensitivities were developed through individualized learning (Chernikova et al., 2020; Demir et al., 2023). In environments structured with all these elements in mind, the learner's cognitive, affective, and self-efficacy capacities are supported (Verawati & Nisrina, 2024). Considering that this transformation will have long-term implications and will be ongoing, it is necessary to take curriculum design into account. In this context, it is important to consider appropriate pedagogical approaches in addition to integrating simulations into teaching processes. AI's ability to provide personalized feedback, offer autonomy, and support affective learning should be considered in this regard (Lim, 2024; Wang et al., 2024).

RQ2. The Role of Artificial Intelligence in Education

The historical roots of AI in education can be said to date back to the 1960s with projects such as Joseph Weizenbaum's simple chatbot Eliza and Jaime Corbonell's innovative program that could interact with students in natural language (Mello et al., 2023). While the integration of artificial intelligence technologies into classrooms is not very new, it has also been supported by personalized learning experiences and adapted learning environments (Wang et al., 2024). As technology advances, the increased attention paid to artificial intelligence in education has necessitated the comprehensive redesign of educational practices and curricula and has been shown to have transformative potential beyond the automation of tasks (Lim, 2024). Artificial intelligence is diversifying the tools and devices used in daily life in cities and campuses around the world, as well as diversifying the tools used by individuals (Chen et al., 2020; Yue et al., 2024). Concerns that artificial intelligence will replace teachers are also a constant topic. Digitalization in the education sector doesn't mean there will be less need for teachers in the future (Dillenbourg, 2016). Instead of debating whether AI will replace teachers, it's more

logical to discuss the benefits it can provide to teachers, their roles in the classroom, and how these benefits can reshape the learning process (Hrastinski et al., 2019). It's undeniable that AI is reshaping the way teachers teach and opening new doors to the world of learning for both students and teachers. However, focusing on the right direction is even more crucial for effective and ethical learning processes.

Figure 3
Student and AI Co-operation



Contemporary debates on AI in education increasingly emphasise the urgent need for interdisciplinary education, a method that promotes the dissemination and integration of AI training into broader curricula and meaningful community engagement (Lim, 2024). This perspective highlights the critical importance of AI learning in developing 21st century skills such as critical thinking and collaborative problem solving in students. Artificial intelligence has become more comprehensively organized in daily life, and ethical implications regarding its use in a more comprehensive and diverse context/domain have become essential (Wang et al., 2024). The changes made by educators are crucial in how they address both scientific and technological challenges. With artificial intelligence, they are able to transition to a more effective and experiential learning environment. This lies in the grouping of practical activities related to artificial intelligence by learning environment (Yue et al., 2024). This need and change in the process can both increase student exposure and provide support for learning AI-related skills, experience, and distance learning (Lim, 2024; Wang et al., 2024).

Meeting the diverse educational needs emerging in the age of AI will require an innovative curricular approach that is responsive and adaptable to both current technological trends and the broader societal context within which students are poised to succeed in their future endeavors (Aliabadi et al., 2023). The use of AI in educational settings offers significant benefits for learners, teachers, and institutions (Lim, 2024). These tools and technologies, supported by machine learning and deep learning, improve teaching processes. This allows learners' process performance to be tracked and analyzed, enabling personalized interactions tailored to their needs. This enables educators to develop and adapt their teaching strategies (Yue et al., 2024). All these improved teaching experiences increase

learner participation and academic achievement (Mallik & Gangopadhyay, 2023). AI in education serves as a language translation tool (Jiao et al., 2023), a low-cost personal tutoring tool, and an assistant that provides learners with feedback to guide them through learning tasks and provides quick reports for administrators (Yuan et al., 2020). The benefits provided by AI can contribute at a relatively good level, comparable to the feedback or reflections that can be obtained from an individual or a teacher (Wang et al., 2024). When considered specifically in the context of text corrections, it has been stated that the feedback provided by AI is more detailed and much more customized in terms of grammar and vocabulary. In this respect, it has been revealed that important collaborations between individuals and AI are being put into practice.

In the school and administrative context, AI's ability to automate administrative tasks allows educators to focus less on paperwork and more on teaching. Schools can use predictive analytics to streamline student admissions processes, aid resource allocation, and improve performance evaluations. These efficiencies stem from AI's ability to process and analyze datasets, supporting informed decision-making within an institutional framework. Furthermore, AI enhances classroom learning with tools such as smart tutoring systems that provide instant feedback and assistance that mimic in-person instruction (Wang et al., 2024). The COVID-19 pandemic has accelerated the adoption of AI-enabled solutions and highlighted their potential to support distance learning and digital education infrastructures in crisis situations. However, all these benefits can only be realized if teachers and administrators possess sufficient AI literacy. This is the responsibility of all education stakeholders, including students, teachers, and administrators. Efforts to use AI in education have led to major research and development initiatives aimed at exploring new frontiers in educational methodologies and technology (Yue et al., 2024). While AI offers numerous benefits, addressing existing limitations related to ethical concerns, privacy, and accessibility is also critical. As educators and policymakers navigate this evolving landscape, striking a balance between innovation and the responsible use of AI will be vital to unlocking its transformative potential in creating a more equitable and effective education system.

Examples of AI Enhanced Simulations

The contributions of AI to educational simulations can be listed as the interactive and personalized learning experiences it provides. It has had a significant impact across various disciplines and holds a particularly important place in application-focused disciplines. One such discipline, and the field with the most widespread application, is medicine. AI-enhanced patient simulations provide medical students with the opportunity to analyze, diagnose, and receive real-time feedback through biological response modeling (Hamilton, 2024). These systems can be exemplified by CPR intervention (Ali, 2025) and emergency response experiences (Swan et al., 2025). They also play a crucial role in gaining experience, particularly in high-risk areas. For example, AI-enhanced simulations can contribute to the development of students' decision-making and problem-solving skills by providing personalized scenarios and feedback to enhance surgical experience (Park et al., 2022).

In educational scenarios, the significant impact of AI enhancement lies in the ability to automatically generate scenarios within the environment. While this is an observable feature across various disciplines, it is particularly functional for military simulations, which involve high risk and numerous possibilities (Hamilton, 2024). This provides savings in terms of resources and time, as well as offering diversity. Another example is that by monitoring and analyzing the learner's behavior in the environment, new scenario contexts can be designed to increase their motivation (McCarlie & Hunter, 2021). Another contribution is that it eliminates the disadvantages of learning in crowded classrooms by offering each student the opportunity to experience simulations with different numbers of scenarios (Trojan et al., 2020).

Learning environments can be adapted by monitoring learner performance using AI-enhanced systems.

It also offers learners the opportunity to learn at their own pace. AI-powered systems can instantly monitor various learner data such as facial expressions, eye movements, and attention levels. Based on the analysis of the collected data, observations such as attention, difficulty, and boredom can be made, and motivational feedback can be provided (Cisse, 2024). For example, with an AI system integrated into VR, students can practice freely as much as they want (Hamilton, 2024). Thanks to the adaptable structure of these systems, the underlying teaching strategies, content, and operation are structured. The process analyzes not only students' behaviors and cognitive capacities, but also their emotional states. For example, systems that identify emotions by examining learners' facial expressions enable actions to be taken based on the student's attention and motivation during the process (Bala et al., 2023). Systems that analyze biophysical data analyze learners' emotional states using EEG signals and analyze them with electrical activity in the brain to provide appropriate feedback (Chan et al., 2024). In some systems, AI-supported adaptive neural decision trees are used to instantly interpret learner data and report to the teacher a prediction of why the student may have experienced a particular emotion (Zheng et al., 2023).

Benefits of AI-Enhanced Simulations

AI enhanced simulations offer numerous benefits in various areas of education and decision-making environments. They also provide the ability to run complex multi-agent scenarios that reflect real-world conditions, such as military operations and crisis management (Goecks et al., 2021). Providing AI enhancement for currently used simulations will make learning processes more efficient. In this regard, the provision of personalized feedback and performance tracking are particularly noteworthy (Qadir, 2023). In educational simulations, these include providing content and feedback tailored to learners' needs with AI enhancement (Akavova et al., 2023) and allowing learners to progress at their own pace (Chang et al., 2022). Furthermore, performance-based time limits can be individually increased or decreased to balance learner attention and stress levels. In this way, it is possible to improve learner performance (Xu & Zhang, 2023). Adaptive interaction tasks can be presented by monitoring learner performance. In this way, learners' motivation to explore can be strengthened (Demir et al., 2023) and learning experiences can be enriched by encouraging active participation (Lee, 2024). Such adaptive feedback will make the learning experiences students gain from their interactions with the simulation more effective and efficient (Ghani, 2015). Thanks to AI enhanced simulations, it is possible to evaluate various complex behaviors that exist in the real world. Therefore, they are highly advanced platforms (Meclea et al., 2024). Consequently, modeling various scenarios that are quite dangerous or difficult in real life becomes easier. In addition, the continuous collection of data through the platforms they are located on enables the improvement of the system (Xiong et al., 2024). Thanks to the contributions of deep learning and machine learning, AI enhanced real-life simulations, especially VR and AR technologies, offer opportunities for more effective education (Sottolare, 2024).

AI enhancement in educational simulations, along with add-ons such as data mining and learning analytics, can contribute to tracking learner performance and thereby improving it through the feedback provided (Lee, 2024). Systems based on this type of learning analytics offer participant tracking, learner-teacher feedback, and time savings thanks to the data collected from simulations (Esquembre et al., 2019; Nafea, 2018). The powerful reporting features offered make it possible to predict learner success and provide appropriate strategies (Nafea, 2018; Waheed et al., 2020). By providing AI enhancement in educational simulations, an adaptable and personalized system can be offered to large groups of learners, providing advanced feedback for each learner and achieving widespread impact (Chernikova et al., 2020). Therefore, the managerial context is important in planning such processes. The cost benefits that AI enhancement will provide in educational simulations should not be overlooked. Examples include realistic displays and sensors (Lee et al., 2022; Yuan and Velkamp, 2021;), robotic simulations (Bernhardt & Willnow, 2002), various AI services (Suttor et al., 2019), and various low-cost devices (Li et al., 2022) have been shown to contribute to reducing the cost of using simulation in education.

Challenges in Implementing AI in Education

The application of AI in education presents a number of technical challenges that educators, administrators, and developers must overcome to create effective learning environments. One of the fundamental challenges of AI use in education is the need for a robust infrastructure capable of supporting the integration of AI technologies into classrooms. Sustainable institutional support is crucial for this. Many educational institutions continue to rely on legacy technology systems that can hinder the deployment of advanced AI tools designed to enhance personalized learning experiences (Aliabadi et al., 2023). Achieving this trust also requires a reduction in the persistent concerns surrounding AI. Unfortunately, security concerns are constantly occurring worldwide, affecting individuals in all walks of life. Institutional infrastructure gaps require significant investments in both hardware and software resources, including reliable internet connections and access to the latest AI applications. The cost of upgrading institutions' infrastructure to accommodate AI, coupled with inadequate school funding, can lead to inequalities in education. Considering all these global and local obstacles, it still seems impossible to utilize the latest, fastest, and most seamless high technology on a global scale. It can also be argued that there is a disconnect between the theoretical framework of AI education and its practical application in the classroom (Lim, 2024). Effective AI education requires addressing AI in interdisciplinary contexts, integrating it into curricula, and focusing on its role within society. Furthermore, high-quality publications must be produced to implement AI applications in various contexts and ensure their results reach stakeholders. Furthermore, developing AI enhanced application projects for dissemination can both increase awareness and encourage greater exposure to AI.

The broad scope of AI also draws attention to its relevance to constructivist learning theory. However, whether these theories have yet been fully embraced by stakeholders in learning processes is a matter of debate. Teachers' role in this process and how they will approach students with AI are still unclear (Schiff, 2021). Without teachers who can effectively integrate AI technologies into their teaching, the benefits of AI will not be fully realized. Teachers must be equipped not only with the technical proficiency to effectively use AI tools but also with the pedagogical knowledge to apply them appropriately to diverse student backgrounds and learning styles (Wang et al., 2024). Therefore, investing in professional development is critical to creating a sustainable future for AI in education and ensuring that educators successfully inspire and support their students. The interplay of these technical challenges highlights the need for a strategic approach to integrating AI into educational frameworks that foster equitable, innovative, and interactive learning experiences (Yue et al., 2024). The pedagogical challenges of implementing AI in education also require a multifaceted approach that considers diverse learning styles and societal impacts. Integrating AI technology into the classroom requires educators to not only impart technical knowledge but also encourage critical reflection on the ethical implications of these technologies. The goal is to go beyond simply using a new and popular technology in the classroom; it is to ensure effective, efficient, and ethical use. An effective AI curriculum should not only be grounded in real-world problems but also integrate across disciplines to provide a comprehensive learning experience. Collaboration among educational institutions is also necessary for more effective curriculum design. Through hands-on projects and interdisciplinary approaches to AI, student understanding can be enhanced and exemplary results can be achieved by applying AI to diverse contexts and solving problems. In summary, addressing the pedagogical challenges of AI in education requires a multifaceted approach that balances technical training with ethical considerations. The need to develop collaborative curricula and emphasize inquiry-based learning is vital to preparing students to navigate both technological and societal environments with AI (Wang et al., 2024). By focusing on real-world impacts and providing an integrated educational experience, educators can better prepare students for the challenges and opportunities presented by emerging AI technologies.

Future Trends in Simulation Technologies

The future of AI-enhanced simulations is poised for significant advancement as progress in machine learning and interactive technologies expands their scope of application across various disciplines. A promising area is military simulation, where complex multi-agent scenarios have proven effective in improving decision-making processes (Meclea et al., 2024; Van Lent et al., 2004). According to Goecks et al. (2023), simulators incorporating game elements enable participants to engage in resource management and strategic command by mirroring real-world military operations. As these simulations become more complex, AI will not only enhance the realism of scenarios but also encourage the development of algorithms capable of operating under conditions of incomplete information (Xiong et al., 2024). The intersection of gaming and military simulation provides fertile ground for developing innovative algorithms that will influence the strategies and tactics used on future battlefields. In the private sector, demand for advanced simulation tools is equally critical and growing, particularly in various forward-looking industries focused on autonomous vehicles and innovative smart city initiatives (Sanusi et al., 2024; Ziakkas et al., 2024). The importance of these advanced tools in accurately modeling complex environments that effectively integrate logistics with robotics is emphasized (Prakosa et al., 2024). As urban mobility continues to rapidly evolve and adapt, the ability to accurately simulate real-world scenarios is essential for the successful deployment and operation of autonomous technologies. Moreover, the use of smart data in these simulations will greatly facilitate the improvement and development of AI algorithms, ensuring that these advanced systems are not only efficient but also adaptable and responsive to the constantly changing dynamics of urban landscapes (Sanusi et al., 2024; Ziakkas et al., 2024). Overall, the continuous and rapid integration of AI technologies into contemporary simulation frameworks represents a transformative shift towards the development of more immersive, responsive, and capable systems across numerous applications and sectors (Meclea et al., 2024; Sanusi et al., 2024). As these transformative trends evolve and become more pronounced, AI-enhanced simulations will play a critical and influential role in shaping their respective fields and pave the way for extraordinary innovations that leverage real-time data and utilize advanced modeling techniques to produce more accurate and reliable results (Sanusi et al., 2024).

DISCUSSION AND CONCLUSION

In this paper, which deals with AI-enhanced educational simulation technologies, the historical evolution of simulation technologies is examined in order to provide a clearer understanding of current applications. It is stated that as technology has developed, pedagogical contributions have increased, opportunities for individualized learning have been enriched, and real-time feedback has provided significant benefits. While the early days of simulation technology generally focused on interaction and experience elements, it is understood that this paradigm has shifted in AI-enhanced educational simulations. This change is truly revolutionary because now the focus is not only on how simulations work, but also on how the teaching process is structured and presented (Hamilton, 2024; Lim, 2024).

As important reflections of these, it has been observed that learners can achieve high levels of learning outcomes, gain many cognitive gains (Chernikova et al., 2020), and that feedback gains are quite effective in this process (; Bilings, 2012; Ghani, 2015). In this context, feedback/monitoring mechanisms supported by data analytics and learning analytics offer significant benefits in terms of evaluation and improvement (Esquembre et al., 2019; Waheed et al., 2020).

Personalized services provided with AI enhance in simulation systems have important implications in terms of increasing the effectiveness and efficiency of all components (Akavova et al.; Chang et al., 2022). In particular, adaptive systems' ability to report students' learning performance and

provide instant feedback is a key feature of AI enhanced simulations. These simulation supports, especially in fields such as healthcare, contribute significantly to learning and application experiences (Ali, 2025). Support for scenario generation and adaptation in AI-enhanced simulations is also quite important. This allows for the presentation of content tailored to the individual's difficulty level, pace, and emotional tone. This enables adaptation based on the learner's cognitive and emotional state (Bala et al., 2023; Chan et al., 2024).

Technologies such as VR, AR, and MR have become widespread, particularly in the fields of health and engineering (Carlson, 2023; Herur-Raman et al., 2021; Kumar et al., 2023). Undoubtedly, the biggest factors in their widespread use are the real-life experiences they offer, their ability to concretize abstract components, and their advanced real-time feedback systems. Similarly, the fact that new-generation simulations offer application-based opportunities in various high-risk fields such as medicine, psychology, aviation, and the military provides significant opportunities for developing relevant professional skills (Ajluni, 2025; Ali, 2025; Yılmaz, 2025). However, alongside all these benefits, there are also various limitations. Undoubtedly, the most prominent of these are infrastructure inadequacies, various ethical issues, and the readiness levels of educators (Aliabadi, 2023; Lim, 2024; Wang et al., 2024). Among these factors, one of the most significant is that some educators lack sufficient technological proficiency and pedagogical knowledge. As a result of the literature review and evaluation, it was decided to structure the recommendations into four different dimensions. As shown in Figure 3, these dimensions are, in order, (1) policy recommendations for education, (2) recommendations for practitioners, (3) recommendations for technology developers, and (4) “directions for future research.” First, in the context of policy recommendations for education, it is clear that there is a need to develop AI literacy policies to improve the AI knowledge and competencies of students and teachers (Lim, 2024; Wang et al., 2024). In this regard, it is necessary to establish national strategies and accreditation systems to ensure integration at different levels (Aliabadi, 2023; Hrastinski et al., 2019). Ethical and legal elements in processes such as data privacy and reliability should be included in relevant standards without being overlooked, and AI usage processes should be structured in a transparent and secure manner (Diaz-Guio et al., 2024; Popenici & Kerr, 2017;). In order to see the reflections of all these in the field, it is necessary to update teaching programs in the context of AI and to reflect an interdisciplinary perspective (Chen et al., 2020; Lim, 2024;).

Recommendations

In the context of practitioners, the first recommendation is that the focus should be not only on teachers being able to use digital tools, but also on their ability to integrate them pedagogically. In this regard, current in-service training should be provided, taking into account changes in technology (Chang et al., 2022; Wang et al., 2024). Simulations that can enable active learning should be selected/structured in the technologies chosen to achieve learning outcomes (Chernikova et al., 2020; Lee, 2024). Personalized learning applications should be structured to provide/develop real-time feedback and performance tracking with AI enhance (Akavova et al., 2023; Zekaj, 2023). At the organizational level, the analysis of interaction and task data obtained from simulations used in an educational context should be encouraged to structure and develop data-driven decision-making mechanisms (Esquembre et al., 2019; Waheed et al., 2020).

Figure 4

Recommendations for the use of AI-enhanced Educational Simulations

Policy Recommendations for Education	Recommendations for Practitioners	Recommendations for Technology Developers	Directions for Future Research
• AI literacy policy should be developed • National AI integration strategies should be formulated • Curriculum revisions should be centered on AI • Accreditation and certification mechanisms should be developed • Ethical and security standards should be established • Investments ensuring equal access should be promoted	• Teachers should receive in-service training on AI-supported pedagogy • Simulation use should be integrated into learning objectives • Personalized learning strategies should be developed • Real-life scenarios should be used to support education • Data-driven educational decisions should be encouraged	• User-centered designs should be developed • Adaptive and real-time feedback systems should be created • Domain-specific simulation contents should be developed • Low-cost and scalable systems should be designed • Software should be designed in compliance with ethical codes	• More longitudinal studies on the effectiveness of AI in education should be conducted • The impact of ai-based simulations on different learning styles should be investigated • The interaction between ai, simulation, and ethics should be researched • The efficiency of human-AI collaboration in teaching should be explored • Access disparities in different regions should be studied

Educational simulation developers and software engineers should focus on creating user-friendly interfaces. At this stage, they should design simulations with the general technological knowledge and skills of the students and teachers who will use them in mind (Zhou, 2024). The inclusion of dynamic systems that offer adaptable and real-time feedback in the developed designs will contribute significantly to the learning process (Billings, 2012; Xu & Zhang, 2023;). Enriching the design with content specific to the subject areas of education will make it more effective (Ali, 2025; Yilmaz, 2025;). The low cost and widespread availability of the developed systems will pave the way for their dissemination to disadvantaged individuals and institutions (Li et al., 2022; Suttor et al., 2019). In addition to all this, compliance with ethical rules is important. In this regard, the proper use of data, user consent, and transparency can be supported (Diaz-Guio et al., 2024).

The impact of AI-enhanced educational simulations on long-term learning outcomes can be examined in future studies (Chernikova et al., 2020). In particular, studies can be conducted on the different learning/experience styles in these simulations, such as visual, auditory, and kinesthetic, and which ones are more effective (Demir et al., 2023). When it comes to AI enhance, the data obtained by AI and decision-making processes can be examined, and in this context, students' autonomy, decision-making, and trust can be evaluated in the triangle of AI, simulation, and ethics (Wang et al., 2024). In an educational context, the collaboration between teachers who will actually manage this entire process and AI, as well as the effects of this collaboration on teaching processes in terms of efficiency, can be examined (Yuan et al., 2020). It is also important to focus on various limitations or disadvantaged situations. In this context, researching the effects of various differences, such as geographical and socioeconomic factors, on access to AI-enhanced education will also contribute to the literature

(Aliabadi, 2023; Yue et al., 2024).

Ethical approval

This article does not require any ethical approval.

Conflict of Interest

There is no conflict of interest within the scope of this article.

REFERENCES

- Ajluni, V. (2025). Artificial intelligence in psychiatric education: Enhancing clinical competence through simulation. *Industrial Psychiatry Journal*, 34(1), 11-15. https://doi.org/10.4103/ipj.ipj_377_24
- Akavova, A., Zarema, T., & Zarina, L. (2023). Adaptive learning and artificial intelligence in the educational space. *E3S Web of Conferences*, 451, 06011. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345106011>
- Alam, A. (2023). Leveraging the power of 'modeling and computer simulation' for education: An exploration of its potential for improved learning outcomes and enhanced student engagement. In *2023 International Conference on Device Intelligence, Computing and Communication Technologies (DICCT)* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/DICCT56244.2023.10110159>
- Ali, M. (2025). The role of AI in reshaping medical education: opportunities and challenges. *The Clinical Teacher*, 22(2), e70040. <https://doi.org/10.1111/tct.70040>
- Aliabadi, R. (2023). *The impact of an artificial intelligence (AI) project-based learning (PBL) course on middle-school students' interest, knowledge, and career aspiration in the AI field* [Master's thesis, Robert Morris University].
- Alnoukari, M., Shafaamry, M., Aytouni, K., & Damascus, S. (2013). Simulation for computer sciences education. *Communications of the ACS*, 6(1), 1-18.
- Andreenkov, E., & Shunaev, S. (2022). Application of simulation modeling as a replacement for laboratory practice in engineering education. In *2022 VI International Conference on Information Technologies in Engineering Education (Inforino)* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/Inforino53888.2022.9782940>
- Bai, Z., & Jin, L. (2015, November). Study on application of computer simulation technology in physical education. In *4th International Conference on Computer, Mechatronics, Control and Electronic Engineering* (pp. 850-854). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/ICCMCEE-15.2015.156>
- Bala, M. M., Akkineni, H., Sirivella, S. A., Ambati, S., & Potharaju Venkata Sai, K. V. (2023). Implementation of an adaptive E-learning platform with facial emotion recognition. *Microsystem Technologies*, 29(4), 609-619. <https://doi.org/10.1007/s00542-023-05420-1>
- Barberousse, A., & Vorms, M. (2013). Computer simulations and empirical data. In Duran, J. M. & Arnold, E. (Eds). *Computer simulations and the changing face of scientific experimentation* (pp. 29-45). Cambridge Scholars Publishing.
- Barlow, M., & Rowlands, E. (2012). Quantification of game AI performance for junior leadership training in the defence domain. In *Handbook of Research on Serious Games as Educational, Business and Research Tools* (pp. 1097-1121). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-0149-9.CH057>
- Baumeister, R. F., & Leary, M. R. (1997). Writing narrative literature reviews. *Review of General Psychology*, 1(3), 311-320.
- Billings, D. R. (2012). Efficacy of adaptive feedback strategies in simulation-based training. *Military Psychology*, 24(2), 114–133. <https://doi.org/10.1080/08995605.2012.672905>
- Blum, M. (1972). Analog simulation of an AC automobile generator. *Simulation*, 19(4), 140 - 144. <https://doi.org/10.1177/003754977201900407>
- Bonde, L. (2024). A Framework for integrating emerging technologies into technical and vocational education and training. *Africa Journal of Technical and Vocational Education and Training*, 9(1), 97-107. <https://doi.org/10.69641/afritvet.2024.91184>
- Brigas, C. J. (2019). Modeling and simulation in an educational context: Teaching and learning sciences. *Research in Social Sciences and Technology*, 4(2), 1–12. <https://doi.org/10.46303/ressat.04.02.1>
- Camargo, C., et al. (2021). Systematic literature review of realistic simulators applied in educational robotics context. *Sensors*, 21(12), 4031. <https://doi.org/10.3390/s21124031>
- Cano-Parra, R., Gomez-Sanchez, E., Bote-Lorenzo, M. L., & González-Martínez, J. A. (2013, November). Cloud-based simulation for education: an illustrative scenario. In *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality* (pp.

- 209-214). <https://doi.org/10.1145/2536536.2536568>
- Carlson, C. (2023). Virtual and augmented simulations in mental health. *Current Psychiatry Reports*, 2023(25), 365-371. <https://doi.org/10.1007/s11920-023-01438-4>
- Chan, C., Zheng, Q., Xu, C., Wang, Q., & Heng, P. A. (2024, June). Adaptive federated learning for EEG emotion recognition. In 2024 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN) (pp. 1-8). IEEE.
- Chang, Q., et al. (2022). Artificial intelligence technologies for teaching and learning in higher education. *International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering*, 29(05), 2240006. <https://doi.org/10.1142/S021853932240006X>
- Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020). A multi-perspective study on artificial intelligence in education: Grants, conferences, journals, software tools, institutions, and researchers. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100005. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100005>
- Cheng, B., Zhang, Y., & Shi, D. (2018). Ontology-based personalized learning path recommendation for course learning. In 2018 9th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME) (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ITME.2018.00123>
- Chernikova, O., Heitzmann, N., Stadler, M., Holzberger, D., Seidel, T., & Fischer, F. (2020). Simulation-based learning in higher education: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 90(4), 499-541. <https://doi.org/10.3102/0034654320933544>
- Chiniara, G., & Crelinsten, L. (2019). A brief history of clinical simulation: how did we get here?. *Clinical Simulation* (pp. 3-16). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-815657-5.00001-2>
- Cisse, A. H. (2024, November). Real-time Adaptive learning environments using gaze and emotion recognition engagement and learning outcomes. In International Conference on Computers in Education.
- Clark, D. (2020). *Artificial intelligence for learning: How to use AI to support employee development*. Kogan Page Publishers.
- D'Angelo, C., Rutstein, D., Harris, C., Haertel, G., Bernard, R., & Borokhovski, E. (2013). Review of computer-based simulations for STEM learning in K-12 education. *Menlo Park, CA: SRI International*.
- Delva, I., Lytvynenko, N., Delva, M., Pinchuk, V., & Kryvchun, A. (2019). Simulation in medical education: history of the development. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*, 19(2), 183-185. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.19.2.183>
- Demir, M., et al. (2023). Adaptive artificial intelligence to teach interactive molecular dynamics in the context of human-computer interaction. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2023.08.26.554965>
- Deshpande, A., & Samuel, H. (2011). Simulation games in engineering education: A state-of-the-art review. *Computer Applications in Engineering Education*, 19(3), 399-410. <https://doi.org/10.1002/cae.20323>
- Diaz-Guio, D. A., Henao, J., Pantoja, A., Arango, M. A., Díaz-Gómez, A. S., & Gómez, A. C. (2024). Artificial intelligence, applications and challenges in simulation-based education. *Colombian Journal of Anesthesiology*, 52(1). <https://doi.org/10.5554/22562087.e1085>
- Dillenbourg, P. (2016). The evolution of research on digital education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26, 544-560. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0106-z>
- Esquembre, F., Martin-Blas, T., Bayo, A., & Martin, M. (2019). Easy Java/JavaScript simulations as a tool for learning analytics. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1910.09156>
- Ferrari, R. (2015). Writing narrative style literature reviews. *Medical Writing*, 24(4), 230-235.
- Francès, G., Siebers, P.-O., & Aickelin, U. (2015). Decision making in agent-based models. In M. Dastani, G. A. Kaminka, & M. Lomuscio (Eds.), *Multi-Agent Systems: 12th European Conference, EUMAS 2014, Prague, Czech Republic, December 18-19, 2014, Revised Selected Papers* (pp. 379-393). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17130-2_25
- Ghani, U. (2014). Effect of feedback mechanisms on students' learning in the use of simulation-based training in a computer engineering program. *QScience Proceedings*, 2015(4), 59. <https://doi.org/10.5339/QPROC.2015.ELC2014.59>
- Goecks, V. G., Waytowich, N., Asher, D. E., Park, S. J., Mittrick, M., Richardson, J., ... & Kott, A.

- (2023). On games and simulators as a platform for development of artificial intelligence for command and control. *The Journal of Defense Modeling and Simulation*, 20(4), 495–508. <https://doi.org/10.1177/15485129221083278>
- Grabusts, P. (2016, May). Possibilities of simulation models visualization in teaching process. In *Society. Integration. Education: Proceedings of the International Scientific Conference* (Vol. 2, pp. 527–534).
- Greenhalgh, T. M., & Dijkstra, P. (2024). *How to Read a Paper: The Basics of Evidence-based Healthcare*. John Wiley & Sons.
- Gu, X., & Blackmore, K. L. (2015). A systematic review of agent-based modelling and simulation applications in the higher education domain. *Higher Education Research and Development*, 34(5), 883–898. <https://doi.org/10.1080/07294360.2015.1011088>
- Hamilton, A. (2024). Artificial intelligence and healthcare simulation: the shifting landscape of medical education. *Cureus*, 16(5). <https://doi.org/10.7759/cureus.59747>
- Harman, H. (1961). Simulation: a survey. IRE-AIEE-ACM Computer Conference. 1-9. <https://doi.org/10.1145/1460690.1460692>
- Herur-Raman, A., Almeida, N. D., Greenleaf, W., Williams, D., Karshenas, A., & Sherman, J. H. (2021). Next-generation simulation—integrating extended reality technology into medical education. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 693399. <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.693399>
- Hiltz, F. (1962). Analog computer simulation of a neural element. *Ire Transactions on Bio-medical Electronics*, 9(1), 12-20. <https://doi.org/10.1109/TBMEL.1962.4322944>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Hrastinski, S., Olofsson, A. D., Arkenback, C., Ekström, S., Ericsson, E., Fransson, G., ... & Utterberg, M. (2019). Critical imaginaries and reflections on artificial intelligence and robots in postdigital K-12 education. *Postdigital Science and Education*, 1, 427–445. <https://doi.org/10.1007/s42438-019-00046-x>
- Humphreys, P. (2019). Computer Simulations. *Philosophical Papers*. <https://doi.org/10.1093/oso/9780199334872.003.0002>
- Jiao, Y., Zhang, J., Yang, X., Zhan, T., Wu, Z., Li, Y., ... & Cao, Y. (2023). Artificial intelligence—assisted evaluation of the spatial relationship between brain arteriovenous malformations and the corticospinal tract to predict postsurgical motor defects. *American Journal of Neuroradiology*, 44(1), 17–25. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A7735>
- Jung, S. (2023). Challenges for future directions for artificial intelligence integrated nursing simulation education. *Korean Journal of Women Health Nursing*, 29(3), 239-242. <https://doi.org/10.4069/kjwhn.2023.09.06.1>
- Kabalan, K. Y., El-Hajj, A., & Wazz, N. (1991). Graphical simulation of an analog computer. *International Journal of Electrical Engineering Education*, 28(4), 341-349. <https://doi.org/10.1177/002072099102800>
- Kang, J., Chen, Z., & Kang, W. (2024, August). Virtual reality technology and algorithm application in intelligent combat training simulation system. In *2024 International Conference on Power, Electrical Engineering, Electronics and Control (PEEEEC)* (pp. 787-791). IEEE. <https://doi.org/10.1109/PEEEEC63877.2024.00147>
- Kannan, J., & Munday, P. (2018). New trends in second language learning and teaching through the lens of ICT, networked learning, and artificial intelligence. In C. Fernández Juncal & N. Hernández Muñoz (Eds.), *Vías de transformación en la enseñanza de lenguas con mediación tecnológica. Círculo de Lingüística Aplicada a la Comunicación*, 76, 13–30. <https://dx.doi.org/10.5209/CLAC.62495>
- Komasawa, N. (2024). Transformative Landscape of Anesthesia Education: Simulation, AI Integration, and Learner-Centric Reforms: A Narrative Review. *Anesthesia Research*, 1(1), 34-43. <https://doi.org/10.7759/cureus.40940>
- Kumar, K. S., Tamil Selvan, D. M., Kalaiyaran, G., Ramnath, R., & Kumar, N. S. (2023). Examining the role of virtual reality, augmented reality, and artificial intelligence in adapting stem education for next-generation inclusion. *International Journal of Emerging Knowledge Studies*, 2(12), 876-

883. <https://doi.org/10.70333/ijeks-02-12-025>
- Lasic-Lazic, J., Pavlina, K., & Pongrac, A. (2011, May). Software simulation as educational tool. In *2011 Proceedings of the 34th International Convention MIPRO* (pp. 1160-1162). IEEE.
- Lebo, C., & Brown, N. (2024). Integrating artificial intelligence (AI) simulations into undergraduate nursing education: an evolving AI patient. *Nursing Education Perspectives*, 45(1), 55-56. <https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000001081>
- Lee, H. (2024). The rise of ChatGPT: Exploring its potential in medical education. *Anatomical Sciences Education*, 17(5), 926–931. <https://doi.org/10.1002/ase.2270>
- Lee, M., Kim, H., Choi, H., & Song, H. (2022). Acceleration of applying AI to open intelligent network using parallel simulation for RL training. In *2022 IEEE Globecom Workshops (GC Wkshps)* (pp. 1026–1031). IEEE. <https://doi.org/10.1109/GCWkshps56602.2022.10008682>
- Leemkuil, H. H., de Jong, T., & Ootes, S. A. (2000). Review of educational use of games and simulations. https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/5156063/review_of_educational.pdf
- Li, D., Yang, Z., Tang, S., Zhao, H., & Zhang, X. (2022). A mirror environment to produce artificial intelligence training data. *IEEE Access*, 10, 24578–24586. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3154825>
- Li, H., Ke, N., Zhang, A., & Huang, X. (2024). Unraveling the motivational tapestry of AI-driven gamification in education. *International Journal of Global Perspectives in Academic Research*, 1(3). <https://doi.org/10.70339/znd1nk22>
- Liao, T. T. (1972). The use of analog computer simulation for learning modeling concepts and skills. *Journal of Educational Technology Systems*, 1(2), 135-153. <https://doi.org/10.2190/0J70-J21P-60HT-3PPF>
- Lim, E. M. (2024). Metaphor analysis on pre-service early childhood teachers' conception of AI (Artificial Intelligence) education for young children. *Thinking Skills and Creativity*, 51, 101455. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101455>
- Luckin, R. (2018). *Machine Learning and Human Intelligence. The future of education for the 21st century*. UCL institute of education press.
- Mallam, S., Nazir, S., & Renganayagalu, S. (2019). Rethinking maritime education, training, and operations in the digital era: Applications for emerging immersive technologies. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(12), 428. <https://doi.org/10.3390/jmse7120428>
- Mallik, S., & Gangopadhyay, A. (2023). Proactive and reactive engagement of artificial intelligence methods for education: A review. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 6, 1151391. <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1151391>
- Mariani, A. W., & Pego-Fernandes, P. M. (2011). Medical education: simulation and virtual reality. *Sao Paulo Medical Journal*, 129(6), 369-370. <https://doi.org/10.1590/S1516-31802011000600001>
- Marinkovic, M., Cavoški, S., & Markovic, A. (2014). Application of cloud-based simulation in scientific research. In *Handbook of Research on High Performance and Cloud Computing in Scientific Research and Education* (pp. 281-307). IGI Global.
- McCarlie, P., & Hunter, A. (2021). Using Game AI to Control a Simulated Economy. In *ICAART* (2) (pp. 629-634). <https://doi.org/10.5220/0010212306290634>
- McLeod, J., & McLeod, S. (1982). Simulation in the Service of Society. *Simulation*, 39, ix - xii. <https://doi.org/10.1177/003754978203900609>
- Meclea, M-A., Goga, A. S., & Boşcoianu, M. (2024). Aspects regarding artificial intelligence use in military and engineering sciences aircraft propulsion. *Scientific Research and Education in the Air Force*. <https://doi.org/10.19062/2247-3173.2024.25.7>
- Mello, R. F., Freitas, E., Pereira, F. D., Cabral, L., Tedesco, P., & Ramalho, G. (2023). Education in the age of generative AI: Context and recent developments. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.12332>
- Nafea, I. T. (2018). Machine learning in educational technology. In F. Karray & H. M. Abbas (Eds.), *Machine learning – Advanced techniques and emerging applications* (pp. 175–183). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.72906>
- Nay, J. J., & Gill, J. M. (2015). Data-driven dynamic decision models. In *2015 Winter Simulation Conference (WSC)* (pp. 3728–3739). IEEE. <https://doi.org/10.1109/WSC.2015.7408381>

- Norling, E., Sonenberg, L., & Rönquist, R. (2000). Enhancing multi-agent based simulation with human-like decision making strategies. In J. S. Sichman, R. Conte, & N. Gilbert (Eds.), *Multi-Agent Systems and Agent-Based Simulation: International Workshop, MABS 2000 Proceedings* (pp. 206–223). Springer. https://doi.org/10.1007/3-540-44561-7_16
- Overstreet, C. M., & Martens, A. (2006). Introduction to special issue: Modeling and simulation in teaching and training. *Simulation*, 82(11), 681–683. <https://doi.org/10.1177/0037549707077059>
- Park, J. J., Tiefenbach, J., & Demetriades, A. K. (2022). The role of artificial intelligence in surgical simulation. *Frontiers in Medical Technology*, 4, 1076755. <https://doi.org/10.3389/fmedt.2022.1076755>
- Peisachovich, E. H., Da Silva, C., Maier, C., & Mccutcheon, K. (2019). Proposing a model to embed a simulated-person methodology program within higher education. *Innovations in Education and Teaching International*, 56(1), 46–56. <https://doi.org/10.1080/14703297.2017.1399808>
- Peng, Y., Ahmad, S. F., Ahmad, A. Y. B., Al Shaikh, M. S., Daoud, M. K., & Alhamdi, F. M. H. (2023). Riding the waves of artificial intelligence in advancing accounting and its implications for sustainable development goals. *Sustainability*, 15(19), 14165. <https://doi.org/10.3390/su151914165>
- Philbrick, G. (1963). Analogs Yesterday, Today, and Tomorrow. *Simulation*, 1(1), 11 - 17. <https://doi.org/10.1177/003754976300100103>
- Pokrivčáková, S. (2019). Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education. *Journal of Language and Cultural Education*.
- Popay, J., Roberts, H., Sowden, A., Petticrew, M., Arai, L., Rodgers, M., Britten, N., Roen, K., & Duffy, S. (2006). Guidance on the conduct of narrative synthesis in systematic reviews. A product from the ESRC methods programme Version, 1(1), b92.
- Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12, 22. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Prakosa, I., Nugroho, S., & Wulandari, D. (2024). Ship evacuation simulation based on reinforcement learning: a case study on NPCs behavior. *2024 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA)*, 226-231. <https://doi.org/10.1109/ISITIA63062.2024.10667736>
- Psotka, J. (2013). Modeling, simulations and education. *Interactive Learning Environments*, 21(4), 319–320. <https://doi.org/10.1080/10494820.2013.808880>
- Qadir, J. (2023). Engineering education in the era of ChatGPT: Promise and pitfalls of generative AI for education. In *2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1–5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EDUCON54358.2023.10125121>
- Qian, Y. (2017). Computer simulation in higher education: Affordances, opportunities, and outcomes. In *Handbook of research on innovative pedagogies and technologies for online learning in higher education* (pp. 236-262). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-1851-8.CH011>
- Ranchhod, A., Gurău, C., Lace, J., & Brunsdon, C. (2014). Evaluating the educational effectiveness of simulation games: A value generation model. *Information Sciences*, 264, 75–90. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2013.09.008>
- Raybaut, A. (2020). Analog computing simulations and the production of theoretical evidence in economic dynamics. *Oeconomia. History, Methodology, Philosophy*, 10(2), 309-329. <https://doi.org/10.4000/oeconomia.8421>
- Sanusi, I. T., Ayanwale, M. A., & Chiu, T. K. F. (2024). Investigating the moderating effects of social good and confidence on teachers' intention to prepare school students for artificial intelligence education. *Education and Information Technologies*, 29(1), 273–295. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12250-1>
- Schiff, D. (2021). Out of the laboratory and into the classroom: The future of artificial intelligence in education. *AI & Society*, 36(1), 331–348. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01033-8>
- Semrl, N., Papac, V., Noventa, M., & Simunic, V. (2023). AI language models in human reproduction research: Exploring ChatGPT's potential to assist academic writing. *Human Reproduction*, 38(12), 2281–2288. <https://doi.org/10.1093/humrep/dead207>
- Sharrab, Y., Almutiri, N., Tarawneh, M., Alzyoud, F., Al-Ghuwairi, A., & Al-Fraihat, D. (2023).

- Toward smart and immersive classroom based on AI, VR, and 6G. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.* 18(2), 4-16. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i02.35997>
- Siregar, I., Albar, A. R., Subhan, M., Siregar, M. A., & Purnama, Y. (2023). Optimizing the use of simulation technology in digital learning content development. *Al-Hijr: Journal International Inspire Education Technology*, 2(2), 107–112. <https://doi.org/10.55849/jiiet.v2i2.460>
- Sottolare, R. A. (2024). Examining the role of knowledge management in adaptive military training systems. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 300-313). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Suttor, J., Camilleri, F., Mikic, F., & Talas, D. (2019). Implement AI service into VR training. In *Proceedings of the 2019 2nd International Conference on Signal Processing and Machine Learning* (pp. 82–86). <https://doi.org/10.1145/3372806.3374909>
- Swan, B. A., Giordano, N. A., Febres-Cordero, S., Fugate, K., & Steiger, L. (2025). Integrating artificial intelligence technology into simulation for pre-and postlicensure nursing students. *Nursing Education Perspectives*, <https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000001397>
- Sziegat, H. (2024). Virtual simulation games in entrepreneurship education: status quo and prospects. *European Conference on Games Based Learning*, 18(1). <https://doi.org/10.34190/ecgbl.18.1.3001>
- Tafazoli, D., & Gómez Parra, M. E. (2017). Robot-assisted language learning: Artificial intelligence in second language acquisition. In M. R. Mahalik & M. Khosrow-Pour (Eds.), *Intelligent Computational Systems: A Multi-Disciplinary Perspective* (pp. 370–396). Bentham Science Publishers.
- Tolk, A. (2018, July). Simulation and modeling as the essence of computational science. In *SummerSim* (pp. 8-1).
- Topçu, O. (2014). Adaptive decision making in agent-based simulation. *Simulation*, 90(7), 815–832. <https://doi.org/10.1177/0037549714536930>
- Trenholme, R. (1994). Analog simulation. *Philosophy of Science*, 61(1), 115 - 131. <https://doi.org/10.1086/289783>.
- Trojan, P., Bertulfo, T. F., & Kamp, F. (2020). Postpartum hemorrhage: A novel approach to large classroom simulation and debriefing. *Clinical Simulation in Nursing*, 48, 59-63. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2020.08.008>
- Tselegkaridis, S., & Sapounidis, T. (2021). Simulators in educational robotics: A review. *Education Sciences*, 11(1), 1–17. <https://doi.org/10.3390/educsci11010011>
- Uğur, S., & Kuş, G. (2024). Design and implementation of interactive virtual reality supported first aid training. *Interactive Learning Environments*, 1–12. <https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2350641>
- van Lent, M., Carpenter, P., McAlinden, R., & Tan, P. G. (2004). A Tactical and Strategic AI Interface for Real-Time Strategy Games. In *Challenges in Game Artificial Intelligence—Papers from the AAAI Workshop Technical Report WS-04-04*.
- Verawati, N. N. S. P., & Nisrina, N. (2024). The role of artificial intelligence (AI) in transforming physics education: A narrative review. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 12(2), 212- 228. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v12i2.13523>
- Waheed, H., Hassan, S. U., Aljohani, N. R., Hardman, J., & Alelyani, S. (2020). Predicting academic performance of students from VLE big data using deep learning models. *Computers in Human Behavior*, 104, 106189. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106189>
- Wan, H., Zhang, T., & Zhang, X. (2023). Learning path recommendation based on knowledge tracing and reinforcement learning. In *2023 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* (pp. 50–54). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICALT58122.2023.00021>
- Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, 252, 124167. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- Wartman, S. A., & Combs, C. D. (2018). Medical education must move from the information age to the age of artificial intelligence. *Academic Medicine*, 93(8), 1107–1109.
- Wieman, C. E., Adams, W. K., & Perkins, K. K. (2008). PhET: Simulations that enhance learning. *Science*, 322(5902), 682–683. <https://doi.org/10.1126/science.1161948>
- Wilkins, C., & Odell, P. (1998). Using computer simulation for analyzing educational strategies. *Mathematical and Computer Modelling*, 27, 31-42. <https://doi.org/10.1016/S0895->

- [7177\(97\)00252-5](#)
- Wu, Q., He, Y., Huang, L., Liu, Y., Wang, X., Li, M., & Huang, G. (2022). Virtual simulation in undergraduate medical education: A scoping review of recent practice. *Frontiers in Medicine*, 9, 855403. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.855403>
- Xiong, X., Wang, S., & Wang, B. (2024). Self-play decision-making method of deep reinforcement learning guided by behavior tree under complex environment. In *2024 43rd Chinese Control Conference (CCC) (pp. 3988–3993)*. IEEE. <https://doi.org/10.23919/CCC63176.2024.10662399>
- Xu, S., & Zhang, X. (2023). Augmenting human cognition with an AI-mediated intelligent visual feedback. In *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1–14)*. <https://doi.org/10.1145/3544548.3580905>
- Yılmaz, A. A. (2025). From simulators to skies: engineering and educational advancements in pilot training: a bibliometric perspective. *Black Sea Journal of Engineering and Science*, 8(2), 35-36. <https://doi.org/10.34248/bsengineering.1629319>
- Yuan, H., & Van Gool, R. C. (2021). Presim: A 3D photo-realistic environment simulator for visual AI. *IEEE Robotics and Automation Letters*, 6(2), 2501–2508. <https://doi.org/10.1109/LRA.2021.3061994>
- Yuan, K. C., Tsai, L. W., Lee, K. H., Cheng, Y. W., Hsu, S. C., Lo, Y. S., & Chen, R. J. (2020). The development an artificial intelligence algorithm for early sepsis diagnosis in the intensive care unit. *International Journal of Medical Informatics*, 141, 104176. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104176>
- Yue, M., Jong, M. S. Y., & Ng, D. T. K. (2024). Understanding K–12 teachers’ technological pedagogical content knowledge readiness and attitudes toward artificial intelligence education. *Education and Information Technologies*, 1–32. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12621-2>
- Zekaj, R. (2023). AI language models as educational allies: Enhancing instructional support in higher education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(8), 120–134. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.8.7>
- Zheng, Y., Ding, J., Liu, F., & Wang, D. (2023). Adaptive neural decision tree for EEG based emotion recognition. *Information Sciences*, 643, 119160. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2023.119160>
- Zhou, G. (2024). Navigating the future landscape of gamified education. In *SHS Web of Conferences*, 187. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202418702005>
- Zhu, Y. (2025). Revolutionizing simulation-based clinical training with AI: Integrating FASSLING for enhanced emotional intelligence and therapeutic competency in clinical psychology education. *Journal of Clinical Technology and Theory*, 2, 38-54. <https://doi.org/10.54254/3049-5458/2025.21247>
- Ziakkas, D., Kim, G. B. M., & Synodinou, D. E. (2024). Virtual reality (VR) and simulated air traffic control environment (satce) in flight training: the purdue case study. *Intelligent Human Systems Integration (IHSI 2024): Integrating People and Intelligent Systems*, 119(119). <https://doi.org/10.54941/ahfe1004565>

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Giriş: Simülasyon teknolojileri, çağdaş eğitim sistemlerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiş ve sağlık, mühendislik, askeriye ve psikoloji gibi çok çeşitli disiplinlerde öğrenme ortamlarının iyileştirilmesine önemli katkıda bulunmuştur. Bu teknolojiler, deneyimsel ve etkileşimli öğrenmeyi destekleyerek, öğrenenlerin dinamik ve genellikle karmaşık eğitim senaryolarına kendilerini kaptırmalarını sağlar. Tarihsel olarak 18. ve 19. yüzyıllarda öncelikle askeri ortamlarda kullanılan analog sistemlere dayanan simülasyon araçları, dijital yenilikler sayesinde günümüzün yapay zeka (YZ) destekli öğrenme ekosistemlerine dönüşmüştür. Bu makale, simülasyon teknolojilerinin tarihsel dönüşümünü ve pedagojik etkilerini incelemekte, özellikle YZ'nın eğitim uygulamalarında nasıl bir devrim yarattığına odaklanmaktadır. Analog, dijital ve yeni nesil olmak üzere geliştirme aşamalarını ele almakta ve kişiselleştirilmiş, etkileşimli ve verimli öğrenme deneyimlerini teşvik etmede YZ destekli simülasyonların mevcut ve gelecekteki kullanımlarını değerlendirmektedir. Çalışma ayrıca etik kaygılar, altyapı sınırlamaları ve pedagojik uyum gibi zorlukları ele almakta ve eğitimciler, geliştiriciler ve politika yapımcılar dahil olmak üzere paydaşlar için ayrıntılı politika ve uygulama önerileri sunmaktadır.

Simülasyon Teknolojilerinin Tarihsel Gelişimi

Analog Dönem: Mekanik Kökenler ve Bilişsel Modelleme

Simülasyon teknolojileri, dijital hesaplamanın ortaya çıkmasından çok önce mevcuttu. Analog dönemde, bu teknolojiler öncelikle askeri eğitim ve makine mühendisliği alanlarında kullanılıyordu ve genellikle karmaşık sistemleri simüle etmek için fiziksel modellere dayanıyordu. İlk analog simülasyonlar, matematiksel ve fiziksel fenomenleri temsil etmek için kullanılıyordu; devre tasarımı, nöron davranışı ve ekonomik döngüler buna örnek olarak verilebilir. Analog araçlar, soyut sistemleri görselleştirmek için yenilikçi yöntemler sunsa da, birkaç sınırlama nedeniyle engelleniyordu: karmaşık senaryolarda doğruluk eksikliği, hatalardan sonra fiziksel yeniden yapılandırma ihtiyacı ve minimum veri analizi yetenekleri. Bu eksikliklere rağmen, analog simülasyonlar simülasyon ve öğrenme arasındaki ilişki hakkında erken dönemlerde önemli bilgiler sağlamıştır. Öncü çalışmalar (örneğin, Liao, 1972; Kabalan vd., 1991), elektronik ve fizyoloji gibi konularda anlayışı geliştirme potansiyellerini vurgulamış ve gelecekteki simülasyon tabanlı pedagojiler için temel bilgileri oluşturmuştur.

Dijital Çağ: Bilgisayar Destekli Simülasyonların Yükselişi

20. yüzyılın ortalarında yaşanan dijital devrim, bir paradigma değişikliğine yol açtı. Bilgisayar destekli simülasyonlar hız, hassasiyet, ölçeklenebilirlik ve veri işleme alanlarında iyileştirmeler sağladı. 1980'ler ve 1990'larda dijital simülasyonlar, STEM eğitiminde, özellikle matematik ve fen bilimlerinde öne çıkmaya başladı. Bu sistemler daha etkileşimli içerik, geri bildirim mekanizmaları ve deneysel öğrenme ortamları sağladı. Roberts (1981) ve Wieman vd. (2008) gibi araştırmalar, dijital simülasyonların eleştirel düşünme ve katılımı nasıl geliştirebileceğini göstermiştir. Yüksek öğretim, K-12 sınıfları ve yazılım mühendisliği ve tıp eğitimi gibi alanlar simülasyon tabanlı öğretimi benimsemeye başlamıştır. Tıpta simülasyonlar, hasta sonuçlarını riske atmadan klinik karar vermeyi, beceri geliştirmeyi ve güvenli deney yapmayı kolaylaştırmıştır. Ayrıca, mühendislik disiplinleri simülasyon araçlarını tasarım ve test prosedürlerine entegre etmeye başladı ve bu da gerçek dünya uygulamalarında risk azaltma ve performans optimizasyonuna katkıda bulundu. Böylece dijital simülasyonlar, eğitimin ötesine geçerek endüstri ve bilimsel araştırmaları da etkiledi.

Yeni Nesil Dönem: Sürükleyici, Yapay Zeka ile Güçlendirilmiş Öğrenme Ortamları

Simülasyon teknolojisinin üçüncü ve mevcut aşaması olan yeni nesil simülasyonlar, artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR), karma gerçeklik (MR), genişletilmiş gerçeklik (XR), dijital ikizler, oyunlaştırma, bulut tabanlı simülasyon sistemleri ve YZ entegrasyonu gibi gelişmiş dijital araçları içermektedir. Bu teknolojiler gerçekçi, sürükleyici ve güvenli öğrenme ortamları sağlar. Örneğin, VR simülasyonları tıp öğrencilerinin ameliyatları pratik etmelerine olanak tanır; MR havacılıkta pilot eğitimi için kullanılır; oyunlaştırılmış simülasyonlar ise öğrenenlerin motivasyonunu ve sürdürülebilirliği artırır. Dijital ikizler, öğrencilerin gerçek dünya sistemlerinin dinamik modelleriyle etkileşime girmesine olanak tanır ve bu da mühendislik ve işletme eğitimi için idealdir. Yeni nesil simülasyonların belirleyici özelliklerinden biri, yapay zeka sayesinde mümkün olan uyarlanabilirlik ve gerçek zamanlı geri bildirim yetenekleridir. Bu, öğrenci merkezli öğretim, ilerleme takibi

ve bireysel performansa dayalı dinamik zorluk ayarlamalarına olanak tanır. Sonuç olarak, soyut kavramlar somut hale gelir, öğrenciler daha derinlemesine katılım gösterir ve sonuçlar önemli ölçüde iyileşir.

Eğitimde Yapay Zeka

Eğitimde YZ, Weizenbaum tarafından geliştirilen ELIZA gibi 1960'ların ilk sohbet robotu sistemlerine kadar uzanır. O zamandan beri, yapay zekanın rolü temel otomasyonun çok ötesine genişlemiştir. Artık uyarlanabilir öğrenme yolları, gerçek zamanlı geri bildirim, doğal dil işleme, tahmine dayalı analitik ve bireyselleştirilmiş öğretim imkanı sunmaktadır. Bu değişim, eğitim paradigmalarının yeniden düşünülmesini gerektirmektedir. Bazıları YZ'nın öğretmenlerin yerini alabileceğinden korkarken, araştırmalar bunun aksini iddia etmektedir. YZ, öğretmenin rolünü yeniden şekillendirerek, onların sadece bilgi aktarıcıları olmaktan ziyade, öğrenme deneyimlerinin kolaylaştırıcıları ve tasarımcıları olmalarını sağlar. Öğretmenler ve YZ işbirliğinde YZ'nın tekrarlayan veya analitik görevleri üstlendiği, eğitimcilerin ise empati, yaratıcılık ve mentorluğa odaklanabilecekleri bir ortaklık kurulur. Dahası, YZ; problem çözme, eleştirel düşünme ve etik muhakeme gibi 21. yüzyıl becerileri için gerekli olan disiplinler arası öğrenmeyi kolaylaştırır. YZ araçları topluma daha fazla entegre oldukça, öğrencilerin sadece teknik beceriler geliştirmekle kalmayıp, etik sonuçları ve sorumlu kullanımı da derinlemesine anlamaları gerekir.

YZ ile Geliştirilmiş Simülasyonların Faydaları

YZ, simülasyonların pedagojik değerini önemli ölçüde artırır. Temel katkıları şunlardır: **(1) Kişiselleştirme:** Öğrenciler, kendi hızlarına ve tarzlarına göre özelleştirilmiş geri bildirimler, uyarlanabilir zorluk seviyeleri ve içerikler alırlar, **(2) Gerçek Zamanlı İzleme:** YZ ilerlemeyi takip eder, zayıflıkları belirler ve hedefe yönelik müdahaleler önerir, **(3) Sürükleyici Geri Bildirim:** Öğrenciler, güvenli sanal ortamlarda eylemlerinin sonuçlarını görebilirler, bu da anlayışı güçlendirir, **(4) Oyunlaştırılmış Motivasyon:** Oyun öğelerinin entegrasyonu, özellikle YZ davranış analitiği ile desteklendiğinde, katılımı artırır, **(5) Veriye Dayalı Öğretim:** YZ, eğitimcilerin öğrenci kalıplarını anlamalarına ve bilinçli kararlar almalarına yardımcı olmak için öğrenme analitiğini kullanır, **(6) Erişilebilirlik ve Eşitlik:** Düşük maliyetli YZ destekli simülasyonlar, hizmetlerin yetersiz olduğu bölgelerde yüksek kaliteli öğrenme araçlarını demokratikleştirebilir. Sağlık, mühendislik ve havacılık gibi karmaşık alanlarda YZ, gerçek hayattaki stres faktörlerini ve senaryoları taklit eden simülasyonlar sağlayarak hazırlık ve yetkinliği artırır. Derin pekiştirme öğrenimi ve çoklu ajan sistemleri, kaotik ortamları simüle edebilir; bu da askeri eğitim veya acil durum müdahale tatbikatları için idealdir.

Zorluklar ve Sınırlamalar

YZ ile geliştirilmiş eğitimde sağlanan faydalar kadar, bazı engeller de bulunmaktadır: **(1) Altyapı Engelleri:** Birçok kurum, gelişmiş YZ sistemlerini desteklemek için gerekli donanım, bağlantı veya yazılım kaynaklarından yoksundur, **(2) Öğretmenlerin Hazırlığı:** Eğitimciler genellikle YZ araçları ve pedagojik entegrasyon stratejileri konusunda hazırlıksız hissedirler veya yeterli eğitime sahip değildirler, **(3) Etik Kaygılar:** Veri gizliliği, algoritmik önyargı, şeffaflık ve öğrenen özerkliği kritik konulardır, **(4) Pedagojik Uyumsuzluk:** Geleneksel eğitim sistemleri ezberci öğrenmeyi vurgular, bu da YZ ile geliştirilmiş simülasyonların dinamik ve keşifçi doğasıyla çelişir, **(5) Erişim Eşitsizliği:** YZ uygulaması eşit olmayan bir şekilde gerçekleştirilirse, coğrafi ve sosyoekonomik eşitsizlikler dijital uçurumu daha da kötüleştirebilir. Bu zorluklar, YZ ile geliştirilmiş simülasyon teknolojilerinin adil ve etik bir şekilde entegre edilmesini sağlamak için sistematik destek, mesleki gelişim ve stratejik politika çerçevelerine duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Gelecekteki Yönelimler

YZ destekli simülasyonların geleceği, sektörler arasında genişleyen uygulamalarıyla umut verici görünmektedir. Askeri simülasyonlarda YZ, strateji modelleme ve otonom karar verme için kullanılmaktadır. Akıllı şehirlerde simülasyonlar, mobilite sistemlerini ve kentsel planlamayı optimize etmek için uygulanmaktadır. Sağlık hizmetlerinde YZ simülasyonları, gerçekçi sanal vakalar kullanarak radyolog, cerrah ve psikologların eğitimine yardımcı olmaktadır. Ortaya çıkan trendler arasında şunlar yer almaktadır: (1) İnovasyonu teşvik etmek için disiplinler arası YZ eğitimi, (2)- Gerçek zamanlı geri bildirim ve öğrenme yollarını optimize eden akıllı veri ortamları, (3) Öğrencilerin ahlaki ikilemlerle başa çıkabilmelerini sağlayan YZ ve etik entegrasyonu, (4) İnsan eğitimciler ve makinelerin birlikte öğrenme ortamları yarattığı işbirliğine dayalı YZ sistemleri. Simülasyon ortamları aracılığıyla YZ algoritmalarının iyileştirilmesi, YZ'yı da güçlendirerek karşılıklı ilerleme için bir geri

bildirim döngüsü oluşturur. Kentsel teknolojiler geliştikçe ve YZ kullanımı hızlandıkça, simülasyon sistemleri hem öğrencileri hem de profesyonelleri öngörülemeyen, riskli ortamlara hazırlamada önemli bir rol oynayacaktır.

Sonuçlar ve Öneriler: Bu çalışma, YZ ile geliştirilmiş simülasyon teknolojilerinin eğitimde dönüştürücü bir potansiyel sunduğunu doğrulamaktadır. Kişiselleştirilmiş öğrenme, performans analizi ve sürükleyici katılımı mümkün kılan bu teknolojiler, daha derin ve daha etkili öğrenme sonuçlarına katkıda bulunmaktadır. Ancak, bu teknolojilerin potansiyelini en üst düzeye çıkarmak için koordineli eylemler gerekmektedir:

1. Politika Önerileri

- Ulusal YZ okuryazarlığı stratejilerinin geliştirilmesi
- Disiplinler arası YZ becerilerini yansıtacak şekilde müfredatı güncellenmesi
- Eğitimde YZ kullanımı için etik kuralların oluşturulması
- Veri şeffaflığı, güvenliği ve yasal uyumluluğun sağlanması

2. Uygulayıcılar için Öneriler

- Öğretmenlerin dijital araçların pedagojik entegrasyon konusunda uygulamalı eğitimler almaları
- Aktif öğrenmeyi ve gerçek zamanlı geri bildirim destekleyen simülasyonlara öncelik verilmesi
- Öğretim stratejilerini ve sonuçlarını iyileştirmek için öğrenme analitiğini kullanılması

3. Simülasyon Geliştiricileri için

- Öğrencilerin teknoloji kullanım becerilerini dikkate alınarak kullanıcı dostu arayüzler tasarlanması
- Gerçek zamanlı girdilere yanıt veren uyarlanabilir sistemleri entegre edilmesi
- Yetersiz hizmet alan nüfuslara ulaşmak için simülasyonları maliyet etkin hale getirilmesi
- Etik standartların (ör. veri onayı, şeffaflık) oluşturulması ve dikkate alınması

4. Gelecekteki Araştırma Yönleri

- YZ ile geliştirilmiş simülasyonlarının farklı öğrenme biçimleri üzerindeki etkilerin incelenmesi
- YZ ortamlarında etik boyutların ve öğrenci özerkliğinin araştırılması
- Bilişsel ve duyuşsal öğrenme üzerindeki uzun vadeli sonuçların incelenmesi
- Erişim eşitsizlikler dikkate alınarak ve adil çözümlerin üretilmesi

Üretken Yapay Zekânın 3–12 Yaş Çocukların Eğitiminde Pedagojik, Duyuşsal ve Kapsayıcı Etkileri: PRISMA Tabanlı Sistematiik Bir İnceleme

Elif ÖZTÜRK ^{1*} 

Makale Bilgisi

Makale Geçmişı

Geliş Tarihi: 16.09.2025

Kabul Tarihi: 31.10.2025

Yayın Tarihi: 30.11. 2025

Anahtar Kelimeler:

Üretken Yapay Zekâ,
Erken Çocukluk Eğitimi,
Orta çocukluk Dönemi,
Pedagojik Etkililik,
Duyuşsal Katılım,
Kapsayıcı Eğitim.

ÖZET

Yapay zekâ, çocukların öğrenme deneyimlerini dönüştürme potansiyeline sahip en güçlü araçlardan biri olarak eğitim gündeminin merkezine yerleşmiştir. Bu sistematiik derleme, 3–12 yaş aralığındaki çocuklarda üretken yapay zekâ (ÜYZ) uygulamalarının akademik, duyuşsal ve kapsayıcı çıktılar üzerindeki etkilerini incelemektedir. PRISMA 2020 kılavuzu doğrultusunda yürütölen kapsamlı literatür taraması sonucunda altı veri tabanı ve gri literatür kaynaklarından belirlenen 42 çalışma dahil edilmiştir. Bulgular, ÜYZ'nin dil gelişimi, yazma becerileri, okuduğunu anlama ve matematik problem çözme gibi akademik alanlarda anlamlı katkılar sunduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgulara göre, çocukların daha derinlemesine öğrenme görevlerine katıldıkları, yazılı ürünlerinin zenginleştiğı ve problem çözme stratejilerinin geliştiğı rapor edilmiştir. Dahil edilen çalışmaların %47,6'sı 9–12 yaş grubunu, %35,7'si 6–8 yaş grubunu ve yalnızca %16,7'si 3–5 yaş grubunu ele almıştır. Coğrafi dağılımın ise Kuzey Amerika (%40,5), Asya (%33,3) ve Avrupa (%19,0) ağırlıklı olarak şekillendiğı görölmektedir. Duyuşsal açıdan, ÜYZ destekli öğrenme ortamlarının motivasyon, merak ve katılımı artırdığı; ayrıca öz-düzenleme becerilerini (hedef belirleme, izleme, yansıtma) desteklediğı bulunmuştur. Kapsayıcılık boyutunda ise, özellikle özel eğitim gereksinimi olan öğrenciler için uyarlanabilir içerik ve kişiselleştirilmiş geri bildirim sağladığı görölmüştür. Bununla birlikte, veri güvenliğı, etik yönetim ve öğretmen arabuluculuğı önemli olup, gelişimsel uygunluğun sağlanması gerekmektedir. Çalışma, ÜYZ'nin pedagojik potansiyelini çocuk hakları, etik ilkeler ve kapsayıcı eğitim çerçevesinde yeniden tanımlamakta ve gelecekteki araştırmalar, politika ve uygulamalar için yol gösterici öneriler sunmaktadır. Özellikle uzun dönemli ve kültürler arası araştırmalara ihtiyaç duyulmakta; öğretmenlerin ÜYZ okuryazarlığıının geliştirilmesi, etik tasarım ilkeleriyle birlikte ele alınması önerilmektedir. Sonuç olarak, ÜYZ çocukların öğrenme deneyimlerini zenginleştirme potansiyeline sahip olup, bu potansiyelin gerçekleşmesi pedagojik duyarlılık ve etik sorumluluk ile mümkündür.

Pedagogical, Affective, and Inclusive Impacts of Generative Artificial Intelligence in the Education of Children Aged 3–12: A PRISMA–Based Systematic Review

Article Info

Article History

Received: 16.09.2025

Accepted: 31.10.2025

Published: 30.11. 2025

Keywords:

Generative Artificial
Intelligence,
Early Childhood Education,
Middle Childhood,
Pedagogical effectiveness,

ABSTRACT

Artificial intelligence has positioned itself at the center of the educational agenda as one of the most powerful tools with the potential to transform children's learning experiences. This systematic review examines the effects of generative artificial intelligence (GenAI) applications on academic, affective, and inclusive outcomes among children aged 3–12. In line with the PRISMA 2020 guidelines, a comprehensive literature search across six databases and grey literature sources identified 42 studies that met the inclusion criteria. The findings reveal that GenAI makes significant contributions to academic domains such as language development, writing skills, reading comprehension, and mathematical problem-solving. Evidence indicates that children engaged more deeply in learning tasks, produced richer written



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

Affective engagement,
Inclusive education.

outputs, and developed stronger problem-solving strategies when supported by GenAI tools. Among the included studies, 47.6% focused on children aged 9–12, 35.7% on ages 6–8, and only 16.7% addressed the preschool group aged 3–5. Geographically, the majority of studies were conducted in North America (40.5%), Asia (33.3%), and Europe (19.0%). From an affective perspective, GenAI-supported learning environments were found to increase motivation, curiosity, and engagement, while also fostering self-regulation skills such as goal setting, monitoring, and reflection. In terms of inclusivity, GenAI provided adaptive content and personalized feedback, particularly for students with special educational needs. Nevertheless, issues of data security, ethical governance, and teacher mediation emerged as critical for ensuring developmental appropriateness. This review redefines the pedagogical potential of GenAI within the frameworks of children's rights, ethical principles, and inclusive education, and offers guiding implications for future research, policy, and practice. The need for longitudinal and cross-cultural studies is emphasized, alongside the importance of enhancing teachers' GenAI literacy and embedding ethical design principles. In conclusion, while GenAI holds clear potential to enrich children's learning experiences, realizing this promise depends on pedagogical sensitivity, ethical responsibility, and human-centered implementation.

To cite this article:

Öztürk, E. (2025). Üretken yapay zekânın 3–12 yaş çocukların eğitiminde pedagojik, duyuşsal ve kapsayıcı etkileri: PRISMA tabanlı sistematik bir inceleme. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(Özel Sayı), 293-316. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.147>

***Sorumlu Yazar:** Elif Öztürk, elozturk@iu.edu

GİRİŞ

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, 21. yüzyıl öğretim ekosisteminde öğrenmenin niteliğini, erişilebilirliğini ve ölçme-değerlendirme süreçlerini temelden dönüştürme potansiyeline sahiptir. Bu dönüşümün en görünür yüzlerinden biri olan üretken yapay zekâ (ÜYZ), doğal dil işleme ve büyük dil modelleri üzerinden çocukların dil, okuryazarlık ve problem çözme gibi temel alanlarda kişiselleştirilmiş destek almasına olanak vermektedir (Chen vd., 2020; Zhang & Aslan, 2021). Bununla birlikte, teknolojik yeniliğin yarattığı “imkân ufku”, özellikle çocuk kullanıcılar söz konusu olduğunda pedagojik uygunluk, etik-yönetişim ve veri koruma başlıklarıyla birlikte ele alınmadığında, vaat edilen öğrenme faydalarını sınırlayabilmekte ve eşitsizlikleri derinleştirme riskini de beraberinde getirmektedir (Dignum, 2021; Su & Yang, 2022).

Literatürün son yıllarda hızla genişlemesine rağmen, çalışmaların önemli bir kısmı ya yükseköğretim bağlamına yönelmiş ya da “çocuk” kategorisini geniş yaş yelpazeleri içinde belirsiz bırakmıştır. Bu durum, özellikle okul öncesi ve ilkökul dönemine (3–12 yaş) ait bulguların ayrıştırılmasını ve pedagojik olarak anlamlandırılmasını güçleştirmektedir. Oysa 3–12 yaş aralığı; dil gelişimi, yürütücü işlevler ve öz-düzenleme becerilerinde yaşanan sıçramalar nedeniyle, ÜYZ ile etkileşimin niteliğini ve öğrenme çıktılarının oluşma mekanizmalarını ortaöğretimden belirgin biçimde farklılaştırır. Başka bir deyişle, öğretmen aracılığı (insan-döngüsünde YZ), etkinliğin görev tasarımı, anlık geri bildirim ve yaşa-uygun içerik ilkeleri, bu erken dönemlerde pedagojik etkinin başat belirleyicileridir (Timms, 2016). Bu nedenle, ÜYZ’nin eğitimsel etkisini güvenli ve etkili biçimde değerlendirmek için, 3–12 yaş grubunu gelişimsel açıdan tutarlı alt bantlar (3–5; 6–8; 9–12) içinde ele almak ve kanıtı bu mercekten yeniden düzenlemek gerekmektedir.

Bu sistematik derleme çalışması, söz konusu boşluğu kapatmak üzere tasarlanmıştır. Bu noktadan hareketle amaç, 3–12 yaş aralığındaki çocuklarda ÜYZ uygulamalarının öğrenme çıktıları (örn., yazma ve konuşma performansı, okuduğunu anlama, kelime gelişimi, temel matematik/ problem çözme), öz-düzenleme ve motivasyon gibi duyuşsal göstergeler ile erişilebilirlik/kapsayıcılık (özel gereksinimler dâhil) üzerindeki etkilerine ilişkin ampirik kanıtı sistematik biçimde sentezlemektir. Bu sentezde bulgular, yaş bandı × konu alanı × ÜYZ rolü (öğrenci-etkileşim, öğretmen-destek/geri bildirim, içerik üretimi/uyarlama, değerlendirme-yardımcı) çerçevesinde yapılandırılmış anlatımsal bir yaklaşımla sunulmuştur. Böylelikle, bir yandan hangi tür ÜYZ kullanımının hangi yaş bandında, hangi öğrenme alanında, nasıl ve ne ölçüde etkili olduğuna dair daha keskin çıkarımlar üretmek; diğer yandan da etik-yönetişim gereksinimlerini okul bağlamına taşınabilir ilkeler hâline getirmek hedeflenmektedir.

Uluslararası bir perspektifle bakıldığında, erken çocukluk ve ilkökul bağlamında ÜYZ’nin yaygınlaşması, çocuk hakları ve yaşa-uygun tasarım ilkeleriyle tam uyumlu bir çerçeve gerektirir. Bu çerçeve; veri minimizasyonu, şeffaflık, hesap verebilirlik, güvenlik ve insan-merkezlilik gibi ilkeleri öğretimsel kararlarla somutlaştırmayı; öğretmenlerin aracı rolünü güçlendirmeyi, öğrenme ortamlarının eşitlikçi ve erişilebilir biçimde tasarlanmasını zorunlu kılar (UNICEF, 2021; UNESCO, 2023). Bu derlemenin bir diğer katkısı, politika-etik ilkeleri ile sınıf içi uygulama arasında uygulanabilir bir eşleme önermesidir. Örneğin, yaşa göre içerik ve görev karmaşıklığının düzenlenmesi, geri bildirim döngülerinde öğretmen denetiminin vazgeçilmezliği ve özel gereksinimi olan çocuklar için ÜYZ’nin yardımcı teknolojilerle birlikte destekleyici fakat ikame edici olmayan biçimde konumlandırılmasıdır.

Çocukların eğitimde teknolojiyle etkileşimini düzenleyen uluslararası çerçeveler, üretken yapay zekâyâ yönelik tartışmaları yalnızca pedagojik değil aynı zamanda hak temelli bir bağlama da yerleştirmektedir. UNICEF’in (2021) dijital öğrenme ve çocukların çevrimiçi güvenliği konusundaki raporları, erken yaşta teknolojinin fırsatları kadar risklerini de vurgularken, UNESCO’nun (2023) “Reimagining Our Futures Together” başlıklı küresel eğitim vizyonu, yapay zekâ uygulamalarının kapsayıcı, etik ve sürdürülebilir tasarım ilkeleriyle bütünleştirilmesi gerektiğinin altını çizmektedir.

Buna ek olarak Birleşmiş Milletler Çocuk Hakları Komitesi'nin (2021) yayımladığı “Çocuk Haklarına dair Genel Yorum No. 25” raporu, dijital ortamların çocuk hakları bağlamında değerlendirilmesini zorunlu kılmakta; özellikle gelişimsel açıdan hassas yaş gruplarında çocukların mahremiyet, güvenlik ve erişim haklarının korunmasının devletler ve eğitim kurumları için asli bir sorumluluk olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda üretken yapay zekânın eğitim ortamlarında kullanımı, yalnızca pedagojik etkinlik değil aynı zamanda çocuk haklarının korunmasıyla doğrudan bağlantılı bir mesele olarak ele alınmalıdır.

Bu bağlamda çalışmanın özgün katkıları üç başlıkta toplanabilir: (i) ÜYZ literatürünün 3–12 yaş için gelişimsel ayrışma ile yeniden sentezlenmesi; (ii) pedagojik tasarım değişkenleri (görev türü, geri bildirim niteliği, süre/yoğunluk) ile bağlamsal değişkenlerin (ülke, okul türü, teknolojiye erişim, özel gereksinimler) etkileri arasındaki örüntülerin haritalanması; (iii) etik-yönetişim ilkelerinin okul içi uygulamalarla ilişkilendirildiği pratik bir çerçevenin sunulması. Bu hedef doğrultusunda çalışma şu araştırma sorularını izlemektedir:

1. ÜYZ uygulamalarının 3–12 yaş çocuklarda öğrenme çıktıları ve duyuşsal göstergeler üzerindeki etkilerine ilişkin kanıtın kapsamı ve yönü nedir?
2. Bu etkiler yaş bandına, konu alanına ve ÜYZ rolüne göre nasıl farklılaşmaktadır?
3. Okul bağlamında etik-yönetişim ve kapsayıcılık bakımından hangi tasarım ilkeleri önceliklidir?

Sonuç olarak, bu derleme, ÜYZ'nin erken ve orta çocukluk dönemindeki pedagojik değerini kanıta dayalı, gelişimsel olarak duyarlı ve etik açıdan güvenli bir çerçevede yeniden tanımlamayı amaçlamaktadır. İzleyen bölümlerde yöntem (PRISMA yaklaşımı), bulgular (yaş bandı × konu alanı × ÜYZ rolü), tartışma (mekanizmalar, sınırlılıklar, araştırma gündemi) ve politika/uygulama önerileri sırasıyla sunulmuştur (Page vd., 2021).

YÖNTEM

Bu araştırma, 3-12 yaş aralığındaki çocuklarda üretken yapay zekâ (ÜYZ) uygulamalarının akademik, duyuşsal ve kapsayıcılık çıktıları üzerindeki etkilerine ilişkin mevcut ampirik kanıtı sentezlemeyi amaçlayan bir sistematik derlemedir. Çalışmanın tasarımı, raporlama ve yürütme süreçleri, Sistematik Derlemeler ve Meta-Analizler için Tercih Edilen Raporlama Maddeleri (PRISMA) 2020 kılavuzu doğrultusunda gerçekleştirilmiştir (Page vd., 2021). Meta-analize elverişli olmayan heterojen çalışma kümeleri için, Meta-Analiz Olmadan Sentez (SWiM) kılavuz ilkeleri benimsenmiştir (Campbell vd., 2020).

Bu çalışmada yaş aralığı 3–12 yaş olarak belirlenmiştir. Bu üst sınır, uluslararası eğitim ve gelişimsel çerçevelere dayanmaktadır. UNESCO'nun Uluslararası Eğitim Sınıflandırması (ISCED, 2011) ve OECD'nin Education at a Glance (2023) raporlarında ilkökul düzeyi genel olarak 6–12 yaş aralığında tanımlanmaktadır. Ayrıca Piaget'nin bilişsel gelişim kuramına (1952) göre 11–12 yaş, somut işlemler evresinin son sınırır; bu dönemde çocuklar soyutlama, hipotez kurma ve üstbilişsel düzenleme becerilerini kazanmaya başlarlar. Vygotsky (1978) ve Goswami (2014) de benzer biçimde 9–12 yaş aralığını dil aracılı düşünmenin soyut düzeye geçtiği bir “geç çocukluk evresi” olarak tanımlar. Bu nedenle 12 yaşın dahil edilmesi pedagojik bir genişletmeden ziyade, gelişimsel sürekliliği ve uluslararası literatürle tutarlılığı sağlamak amacı taşımaktadır. Ayrıca 2018–2025 yılları arasında yayımlanan üretken yapay zekâ araştırmalarının önemli bir bölümü 10–12 yaş grubu çocuklarla yürütülmüş olduğundan, bu yaş aralığının kapsanması ampirik veri bütünlüğünü korumak açısından da gereklidir. Bunlardan hareketle yaş grupları, gelişimsel ve pedagojik farklılıkları dikkate almak amacıyla uluslararası sınıflandırmalara (UNESCO ISCED, 2011; OECD, 2023) ve bilişsel gelişim kuramlarına (Piaget, 1952; Vygotsky, 1978) dayanılarak erken çocukluk (3–5 yaş), erken okul dönemi (6–8 yaş) ve

orta çocukluk (9–12 yaş) biçiminde yapılandırılmıştır; bu ayrım, çocukların bilişsel esneklik, sembolik düşünme ve soyut işlem becerilerindeki gelişim aşamalarını temsil etmektedir. Bu gerekçeler doğrultusunda çalışma, erken çocukluk ve ilkokul döneminin tamamını kapsayan 3–12 yaş aralığında yürütülmüştür.

“Üretken Yapay Zekâ” operasyonel olarak, büyük dil modelleri (LLM) ve/veya çok kipli (multimodal) temel modeller aracılığıyla metin, görsel, ses veya kod gibi özgün içerikler üreten her türlü sistem veya araç olarak tanımlanmıştır. İncelenen müdahaleler, ÜYZ'nin çocuklar tarafından doğrudan kullanımını veya öğretmenler tarafından öğretimsel materyal hazırlama, geri bildirim verme ve değerlendirme süreçlerinde dolaylı kullanımını kapsamaktadır.

Çalışmaların derlemeye dahil edilebilmesi için belirli ölçütler belirlenmiştir. Katılımcıların yaşlarının 3 ile 12 (36-144 ay) arasında olması ve ÜYZ tabanlı bir pedagojik müdahaleye maruz kalmaları gerekmektedir. Karşılaştırma grubu olarak ÜYZ kullanmayan geleneksel yöntemler veya farklı bir ÜYZ uygulaması kabul edilmiştir. Çalışmaların akademik başarı, duyuşsal çıktılar veya kapsayıcılık/erişilebilirlik göstergelerinden en az birini raporlaması ve randomize kontrollü çalışmalar, yarı-deneysel desenler, kesitsel çalışmalar, nitel veya karma-yöntem araştırmaları gibi ampirik bir tasarıma sahip olması şartı aranmıştır. Ortaöğretim ve yükseköğretimi konu alan, üretken olmayan geleneksel yapay zekâ sistemlerini inceleyen veya hakem değerlendirmesinden geçmemiş görüş yazısı niteliğindeki çalışmalar ise derleme dışında bırakılmıştır.

Tablo 1.

Dahil Etme ve Hariç Tutma Ölçütleri

Kategori	Dahil Etme Ölçütleri	Hariç Tutma Ölçütleri
Katılımcılar	3-12 yaş (36-144 ay) arası çocuklar	13+ yaş adolesan veya yetişkinler
Müdahale	ÜYZ tabanlı herhangi bir pedagojik uygulama veya araç	Üretken olmayan geleneksel AI sistemleri
Karşılaştırma	Geleneksel yöntemler veya farklı bir ÜYZ uygulaması	Karşılaştırma grubu olmayan çalışmalar
Sonuçlar	Akademik, duyuşsal veya kapsayıcılık göstergeleri	Teknik doğruluk veya kullanılabilirlik çıktıları
Çalışma Tasarımı	Ampirik çalışmalar (RCT, yarı-deneysel, nitel, karma)	Görüş yazıları, editöryaller, tezler, kitap bölümleri
Yayın Türü	Hakemli dergilerde yayımlanmış tam makaleler	Hakem değerlendirmesinden geçmemiş çalışmalar
Bağlam	Okul öncesi veya ilkokul eğitim ortamları	Ortaöğretim, yükseköğretim veya klinik-dışı ortamlar

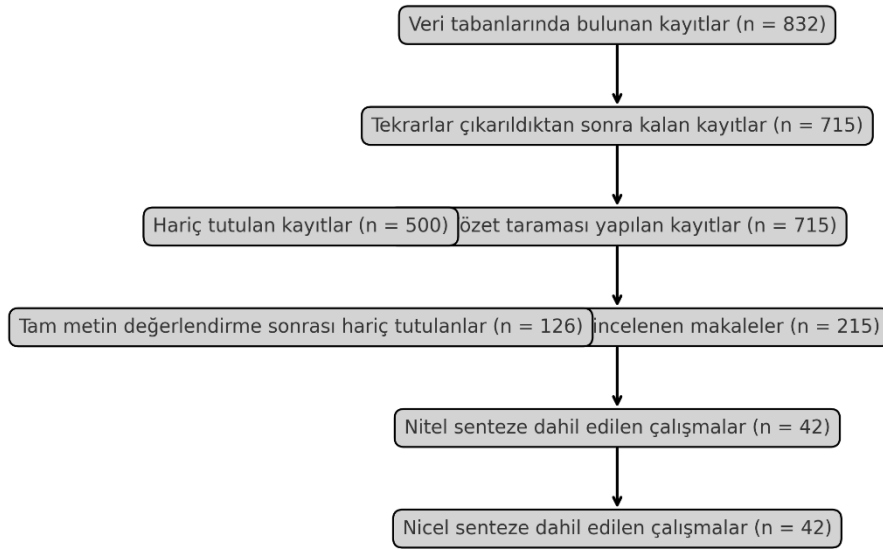
Sistematik literatür taraması, Web of Science Core Collection, Scopus, ERIC, PsycINFO, MEDLINE/PubMed ve Education Source (EBSCO) elektronik veri tabanlarında başlangıç tarihinden 01 Eylül 2025 tarihine kadar yayımlanmış çalışmaları kapsayacak şekilde yürütülmüştür. Potansiyel yayın yanlılığını en aza indirmek için UNICEF, UNESCO, OECD, U.S. Department of Education ve TeachAI gibi kuruluşların raporları ve Google Scholar üzerinden gri literatür taraması

gerçekleştirilmiştir. Arama stratejisi, ilgili anahtar kelimelerin denetimli terimler ve serbest ifadelerin Boole operatörleri (AND, OR, NOT) ile birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Ana arama dizelerinden biri (child* OR preschool* OR kindergarten OR "primary school" OR elementary) AND ("generative AI" OR "large language model" OR ChatGPT OR GPT OR multimodal) AND (reading OR writing OR literacy OR vocabulary OR math OR "self-regulation" OR motivation) NOT (adolescent OR secondary OR "higher education") şeklinde yapılandırılmıştır. Arama stratejisinin şeffaflığını sağlamak amacıyla, her bir veri tabanı için kullanılan tam arama dizeleri Ek 1'de sunulmuştur. Ek olarak, ilgili çalışmaların bibliyografyalarının el ile taranması ve alıntı yapan çalışmaların incelenmesi yoluyla ek çalışmalar belirlenmiştir.

Şekil 1.

PRISMA 2020 Akış Şeması: Çalışma Seçim Sürecinin Görselleştirilmiş Akışı

Şekil 1. PRISMA 2020 Akış Şeması



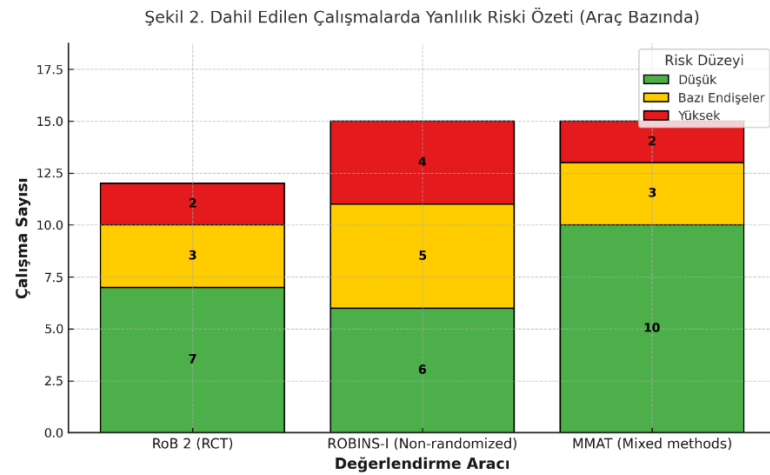
Çalışma seçim süreci, araştırmacı tarafından iki aşamada yürütülmüştür: (1) başlık ve özet taraması ve (2) tam metin değerlendirmesi ile yapılmıştır. Belirlenen tüm çalışmalar, yönetim ve tekrar eden kayıtların çıkarılması için Rayyan yazılımına aktarılmıştır. Çalışma seçim sürecinin akışı, PRISMA 2020 akış şeması kullanılarak görselleştirilmiş ve rapor edilmiştir (Şekil 1).

Seçilen çalışmalardan veriler, önceden pilot çalışma ile test edilmiş standart bir veri çıkarım formu aracılığıyla iki bağımsız araştırmacı tarafından çıkarılmıştır. Veri çıkarım formu bibliyografik bilgiler, çalışma özellikleri (ülke, araştırma deseni, örneklem büyüklüğü, katılımcı yaş bandı, özel gereksinim durumu), müdahale ve uygulama detayları (kullanılan ÜYZ aracı, pedagojik rolü, süresi, geri bildirim türü), sonuç ölçümleri ve ana bulguları içermektedir. Uyuşmazlıklar müzakere yoluyla çözülmüş, gerekli görülen durumlarda çalışmanın yazarlarına veri için ulaşılmaya çalışılmıştır.

Çalışmaların metodolojik kalitesi ve yanlılık riski, çalışma tasarımlarına uygun olarak seçilmiş araçlarla değerlendirilmiştir. Karma yöntem çalışmaları için Karma Yöntemler Değerlendirme Aracı (MMAT), randomize kontrollü çalışmalar için Cochrane RÖB 2 (Yanlılık Riski) aracı, randomize olmayan çalışmalar için ise ROBINS-I (Deneyisel Olmayan Çalışmalarda Yanlılık Riski) aracı kullanılmıştır. Değerlendiriciler arası güvenirlik her bir araç için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Yanlılık riski değerlendirmesinin sonuçları hem metin içinde özetlenecek hem de görsel bir grafik ile sunulmuştur.

Şekil 2.

Dahil Edilen Çalışmalarda Yanlılık Riski Özeti



Yanlılık riski değerlendirmesi, dâhil edilen 42 çalışmanın araştırma desenlerine göre üç farklı araç kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Randomize kontrollü çalışmalar *Cochrane RoB 2* (Sterne ve ark., 2019), randomize olmayan yarı-deneysel çalışmalar *ROBINS-I* (Sterne ve ark., 2016) ve karma yöntem çalışmaları *MMAT* (Hong ve ark., 2018) aracıyla değerlendirilmiştir. Her bir çalışmanın risk düzeyi “düşük”, “bazı endişeler” ve “yüksek” olmak üzere üç kategoride sınıflandırılmıştır. Şekil 2, araç bazında genel dağılımı göstermektedir. Buna göre, RoB 2 ile değerlendirilen çalışmaların %58’i düşük, %25’i bazı endişeler, %17’si yüksek risk düzeyindedir. ROBINS-I ile değerlendirilen çalışmalarda düşük risk oranı %42, bazı endişeler %33, yüksek risk %25’tir. MMAT sonuçlarına göre ise karma yöntem çalışmalarının %68’i yüksek metodolojik kaliteye (düşük risk) sahiptir. Genel olarak çalışmaların çoğunda düşük veya orta düzey yanlılık riski saptanmıştır. En sık karşılaşılan risk alanları, randomizasyon sürecinin yetersiz raporlanması ve karıştırıcı değişkenlerin kontrol eksikliğidir. Bulgular, çalışmaların metodolojik tutarlılığının genel olarak güçlü ancak raporlama kalitesinin kısmen değişken olduğunu göstermektedir.

Tablo 2.*Veri Çıkarımı ve Sentez için Kodlama Şeması*

Kategori	Alt Kategoriler
Çalışma Kimliği	Yazar, Yıl, Ülke, Dergi
Katılımcılar	Yaş Aralığı (3-5, 6-8, 9-12), Örneklem Büyüklüğü, Özel Gereksinim Durumu
Yöntem	Araştırma Deseni, Veri Toplama Araçları, Analiz Yöntemi
Müdahale	ÜYZ Aracı, Süre, Sıklık, Pedagojik Rolü, Geri Bildirim Türü
Sonuçlar	Ana Bulgular, Etki Büyüklüğü Ölçütleri, Nitel Temalar, İstatistiksel Anlamlılık
Kalite	MMAT/ROB2/ROBINS-I Skorları, Yanlılık Riski Değerlendirmesi

Çıkarılan veriler, öncelikle yaş aralığı (3-5, 6-8, 9-12), konu alanı (okuma, yazma, matematik, STEM vb.) ve ÜYZ'nin pedagojik rolü (öğrenci-etkileşimli, öğretmen-destekli, içerik üretimi, değerlendirme) şeklinde oluşturulmuş bir matris içinde yapılandırılmış anlatımsal bir sentez ile özetlenmiştir. Aynı sonuç ölçütünü, benzer tasarım ve popülasyonda raporlayan en az üç çalışma olduğunda, meta-analiz yapılması planlanmıştır. Sürekli veriler için Hedges'in g'si ve 'dichotomous' veriler için risk oranı (RR) gibi uygun etki büyüklüğü ölçütleri hesaplanmıştır. Heterojenite, I^2 istatistiği ve τ^2 (τ^2) ile değerlendirilerek; yüksek heterojenite durumunda rastgele etkiler modeli kullanılmıştır. Yayın yanlılığının değerlendirilmesi için huni grafiği ve Egger'in regresyon testi uygulanmıştır. Planlanan alt grup analizleri yaş aralığı, ÜYZ'nin pedagojik rolü, özel gereksinim durumu ve müdahale süresi/yoğunluğunu içermektedir. Duyarlılık analizleri ise yüksek yanlılık riski taşıyan çalışmaların analizden çıkarılması ve farklı istatistiksel modellerin denenmesi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Nihai olarak, her bir sonuç için kanıtın kesinliği, GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluations) yaklaşımı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışma, yayımlanmış verilerin ikincil analizine dayandığı için ek etik kurul onayı gerektirmemektedir. Bununla birlikte, incelenen birincil çalışmaların etik onay beyanları, veri çıkarımı sırasında kayıt altına alınmıştır.

BULGULAR

Bu sistematik derleme, 3-12 yaş aralığındaki çocuklarda üretken yapay zekâ (ÜYZ) uygulamalarının akademik, duyuşsal ve kapsayıcılık çıktıları üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaları sentezlemektedir. PRISMA 2020 kılavuzu doğrultusunda yürütülen kapsamlı tarama sonucunda, belirlenen dahil etme kriterlerini karşılayan toplam 42 ampirik çalışma analize dâhil edilmiştir. Çalışmaların metodolojik kalitesi MMAT, ROB-2 ve ROBINS-I araçlarıyla değerlendirilmiş olup, genel olarak orta ve yüksek kalite düzeyine sahip oldukları gözlemlenmiştir. Bulgular, araştırma soruları doğrultusunda yaş aralığı, konu alanı ve ÜYZ'nin pedagojik rolü temelinde yapılandırılarak sunulmuştur.

Çalışma Seçim Süreci ve Demografik Özellikler

Sistematik tarama süreci, altı elektronik veri tabanı ve gri literatür kaynakları üzerinden

yürütülmüş olup, ilk aşamada 832 kayıt belirlenmiştir. Dublike kayıtların çıkarılmasının ardından 215 çalışmanın başlık ve özeti taranmış, 89 çalışma tam metin değerlendirmesi için uygun bulunmuştur. Nihai analize, önceden belirlenen dahil etme kriterlerini karşılayan 42 çalışma dâhil edilmiştir. İncelenen çalışmaların demografik özellikleri incelendiğinde, çalışmaların büyük çoğunluğunun (%78.6) 2023 ve sonrasında yayımlandığı, coğrafi dağılımın ise Kuzey Amerika (%40.5), Asya (%33.3) ve Avrupa (%19.0) arasında yoğunlaştığı görülmüştür. Araştırma desenleri incelendiğinde, yarı-deneyssel desenlerin (%35.7) en yaygın yöntem olduğu, bunu karma yöntem (%28.6) ve nitel desenlerin (%23.8) izlediği tespit edilmiştir.

Tablo 3.

İncelenen Çalışmaların Demografik ve Metodolojik Özellikleri (N=42)

Özellik	Kategori	n	%
Yayın Yılı	2023	18	42.9
	2024	15	35.7
	2025	9	21.4
Coğrafi Bölge	Kuzey Amerika	17	40.5
	Asya	14	33.3
	Avrupa	8	19.0
	Diğer	3	7.1
Araştırma Deseni	Yarı-Deneyssel	15	35.7
	Karma Yöntem	12	28.6
	Nitel	10	23.8
	Kesitsel	5	11.9
Yaş Aralığı	9-12 Yaş	20	47.6
	6-8 Yaş	15	35.7
	3-5 Yaş	7	16.7

Tablo 3’te sunulan bulgular, dahil edilen çalışmaların temel metodolojik özelliklerini ve dağılımlarını ortaya koymaktadır. Buna göre tabloda yer alan araştırma desenleri, çalışmalarda kullanılan yöntemsel yaklaşım türünden (nicel, nitel, karma) ziyade, tasarımsal yapılarına göre sınıflandırılmıştır. Bu kapsamda örneğin “kesitsel” ifadesi, verilerin tek bir zaman noktasında toplanarak analiz edildiği, deneyssel müdahale içermeyen nicel araştırmaları temsil etmektedir. Dolayısıyla “kesitsel” kategorisi “nicel”in alt türü olarak değil, zaman boyutuna göre tanımlanmış bağımsız bir desen türü olarak kullanılmıştır (Creswell & Creswell, 2018; Cohen, Manion, & Morrison, 2018). Bu

sınıflandırma, derleme kapsamındaki araştırmaların desen çeşitliliğini ve metodolojik temellerini daha ayrıntılı biçimde yansıtmak amacıyla tercih edilmiştir. Çalışmaların büyük çoğunluğunun deneysel veya yarı-deneysel tasarımlara dayandığı, ayrıca örneklemelerin ağırlıklı olarak 6–12 yaş aralığındaki çocuklardan oluştuğu görülmektedir.

Yaş Aralığı ve Konu Alanlarına Göre ÜYZ Etkileri

Çalışmaların yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde, 9-12 yaş grubunu hedef alan çalışmaların (%47.6) baskın olduğu, 3-5 yaş okul öncesi dönemi ele alan çalışmaların ise sınırlı sayıda (%16.7) kaldığı gözlemlenmiştir. 3-5 yaş grubundaki bazı çalışmalar, ÜYZ'nin öğretmen-destekli kullanımının dil gelişimi ve erken okuryazarlık becerileri üzerinde anlamlı faydalar sağladığını göstermiştir (Lee vd., 2024). Özellikle, öğretmenlerin ÜYZ ile oluşturduğu kişiselleştirilmiş hikâye kitaplarının ve etkileşimli dil oyunlarının, çocukların kelime dağarcığı gelişimi ve fonolojik farkındalık becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğu bulunmuştur.

6-8 yaş grubunda ise ÜYZ uygulamalarının okuduğunu anlama ve yazma becerileri üzerinde en belirgin etkilere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Etkin vd. (2025) tarafından yürütülen çalışma, GPT tabanlı araçların, özellikle okuma güçlüğü çeken öğrencilerde anlama becerilerini anlamlı düzeyde artırdığını ortaya koymuştur. Huang vd. (2025) ise ÜYZ destekli proje tabanlı öğrenmenin, öğrencilerin okuma performansları ve motivasyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olumlu etkileri olduğunu rapor etmiştir.

9-12 yaş grubuna yönelik bulgular, ÜYZ'nin daha karmaşık akademik becerilerin geliştirilmesinde etkili bir araç olabileceğine işaret etmektedir. Baz vd. (2025) beşinci sınıf öğrencilerinde ÜYZ ile sağlanan yazma geri bildirimlerinin, bilgilendirici yazma becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu bulmuştur (SMD = 0.68). Benzer şekilde, Liu vd. (2025) ilkökul matematik derslerinde ChatGPT-MPS uygulamasının, problem çözme başarısını ve matematiğe yönelik tutumu olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

İncelenen çalışmalar, ÜYZ uygulamalarının farklı akademik alanlardaki etkilerini ortaya koymaktadır. Yazma becerileri alanında, ÜYZ'nin hem öğrenci-etkileşimli hem de öğretmen-destekli rollerde etkili olduğu gözlemlenmiştir. Steiss vd. (2024) tarafından yapılan karşılaştırmalı çalışma, ÜYZ geri bildirimlerinin insan geri bildirimleriyle karşılaştırılabilir kalitede olduğunu, ancak daha tutarlı ve zamanında sağlandığını ortaya koymuştur. Okuma ve okuduğunu anlama alanında, ÜYZ uygulamalarının özellikle farklılaştırılmış öğretim bağlamında değerli olduğu görülmüştür. Gharaibeh vd. (2025) disleksisi olan çocuklarla yürüttükleri çalışmada, ÜYZ destekli kişiselleştirilmiş okuma materyallerinin katılımcıların anlama puanlarında anlamlı artışa yol açtığını bulmuştur.

Tablo 4.

Öğrenme Alanı, Yaş Aralığı ve Üretken Yapay Zekâ (ÜYZ) Kullanım Türüne Göre Dâhil Edilen Çalışmaların Tematik Dağılımı (N = 42)

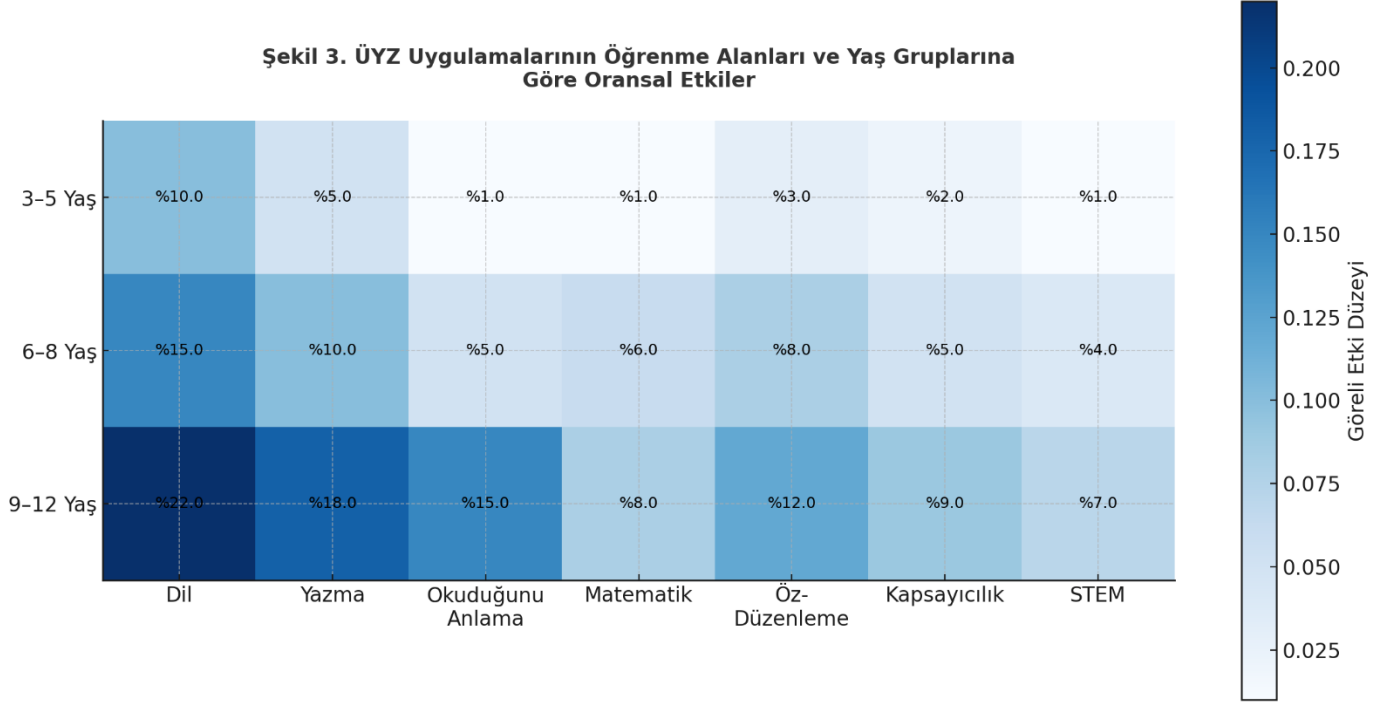
Öğrenme Alanı	Baskın Yaş Aralığı	ÜYZ Kullanım Türü	Çalışma Sayısı (n, %)	Ortalama Etki Büyüklüğü (SMD)	Temsil Edici Çalışmalar
Yazma Becerileri	9–12 yaş	Öğretmen destekli geri bildirim, otomatik puanlama	9 (%21,4)	0,65	Baz vd. (2025); Steiss vd. (2024); Evmenova vd. (2024)

Öğrenme Alanı	Baskın Yaş Aralığı	ÜYZ Kullanım Türü	Çalışma Sayısı (n, %)	Ortalama Etki Büyüklüğü (SMD)	Temsil Edici Çalışmalar
Okuduğunu Anlama	6–8 yaş	Öğrenci–YZ etkileşimi, uyarlanabilir içerik	7 (%16,7)	0,71	Etkin vd. (2025); Huang vd. (2025); Gharaibeh vd. (2025)
Kelime ve Dil Gelişimi	3–5 yaş	Öğretmen aracılı hikâyeleştirme, kişiselleştirilmiş istemler	6 (%14,3)	0,63	Lee vd. (2024); Tai & Chen (2024)
Matematik ve Problem Çözme	9–12 yaş	YZ destekli öğretim, çok kipli görevler	6 (%14,3)	0,58	Liu vd. (2025); Jürgensmeier vd. (2024)
STEM / Araştırma-Temelli Öğrenme	9–12 yaş	Eş yaratımlı içerik üretimi	4 (%9,5)	0,61	Farrokhnia vd. (2023); Kasneci vd. (2023)
Öz-Düzenleme ve Motivasyon	6–8 yaş	Kişiselleştirilmiş iskeleleme, yansıtıcı istemler	5 (%11,9)	0,57	Heung (2025); Rahimi vd. (2025); Zhou vd. (2024)
Kapsayıcılık ve Erişilebilirlik	3–8 yaş	Uyarlanabilir arayüzler, destekleyici yazma araçları	5 (%11,9)	0,60	Gharaibeh vd. (2025); Song vd. (2024)
Toplam	—	—	42 (%100)	—	—

Tablo 4’te yer alan veriler, üretken yapay zekâ uygulamalarının akademik, duyuşsal ve kapsayıcılık boyutlarına ilişkin raporlanan çıktıları özetlemektedir. Bulgular, ÜYZ’nin özellikle dil gelişimi, yazma ve problem çözme alanlarında somut katkılar sunduğunu, aynı zamanda motivasyon ve öz-düzenleme becerilerini desteklediğini göstermektedir. Ayrıca kapsayıcılık bağlamında özel gereksinimli çocukların öğrenme deneyimlerini iyileştirme potansiyeli dikkat çekmektedir.

ÜYZ'nin Pedagojik Roller ve Duyuşsal Çıktılar

Çalışmalar, ÜYZ’nin dört temel pedagojik rolünü incelemiş ve her bir rolün farklı gelişimsel aşamalarda değişen etkilere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Öğrenci-etkileşimli rollerde, ÜYZ’nin doğrudan öğrencilerle etkileşime girdiği uygulamaların, özellikle 9-12 yaş grubunda etkili olduğu görülmüştür. Tai ve Chen (2024) tarafından yürütülen seçkisiz kontrollü çalışma, İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen ilkökul öğrencilerinde ÜYZ sohbet robotlarıyla etkileşimin, konuşma akıcılığı ve kelime dağarcığı üzerinde anlamlı etkileri olduğunu göstermiştir (SMD = 0.63). Bu bulguların görsel bir özeti olarak Şekil 3, ÜYZ’nin farklı öğrenme alanları ve gelişimsel düzeylerde oluşturduğu etki türlerini bütüncül bir biçimde ortaya koyarak, özellikle akademik ve duyuşsal çıktılar arasındaki ilişkiyi temsil etmektedir.

Şekil 3.*ÜYZ Uygulamalarının Öğrenme Alanları ve Yaş Gruplarına Göre Oransal Etkilerinin Dağılımı*

Şekil 3, araştırmaların konu alanı ve yaş dağılımındaki yoğunlaşmaları sergileyerek gelecekte daha az temsil edilen yaş gruplarına yönelik araştırma ihtiyacını görünür kılmaktadır. Ayrıca, ÜYZ uygulamalarının hem bilişsel hem de duyuşsal çıktılar üzerindeki etkilerinin yaşla birlikte farklılaştığı izlenebilmektedir. Duyuşsal çıktılar açısından, ÜYZ uygulamaları çocukların öğrenmeye yönelik içsel motivasyonlarında önemli artışlar sağlamıştır. Örneğin, Jauhiainen vd. (2024) tarafından yapılan bir çalışmada, üretken yapay zekâ destekli materyallerin kullanıldığı ilkökul sınıflarında öğrencilerin konuya olan ilgisi ve öğrenmeye katılımları, geleneksel yöntemlerden daha yüksek olarak gözlemlenmiştir. Aynı şekilde, Heung (2025) tarafından yapılan meta-analiz, ChatGPT ve benzeri ÜYZ araçlarının öğrencilerin duygusal katılımını, özellikle merak, bağlılık ve görev tamamlama isteği açısından olumlu şekilde etkilediğini ortaya koymuştur. Bu çalışmalarda motivasyon düzeyi, görev süresi boyunca öğrencilerin sorumluluk alma ve kendi ilerlemelerini izleme eğilimleriyle birlikte yükselmiştir.

Öz-düzenleme becerileri bağlamında, Zhou, Teng ve Al-Samarraie (2024) çalışması ÜYZ kullanımı ile öz-düzenleme arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu raporlamıştır; özellikle kolay kullanılan ÜYZ araçlarının öğrencilerin öğrenme hedeflerini belirleme, kendi ilerlemelerini değerlendirme ve stratejilerini ayarlama davranışlarını desteklediği görülmüştür. Bir başka örnek, Rahimi vd. (2025) çalışmasında, yabancı dil öğreniminde ChatGPT yardımıyla yapılan kişiye özel öğrenme deneyimlerinde öğrenci zaman yönetimi becerileri ve öz-düzenleme davranışlarında belirgin gelişmeler izlenmiştir. Bu bulgular, ÜYZ'nin duyuşsal çıktıların yalnızca ikincil etkiler değil, öğrenme sürecinin yapısal bir bileşeni olabileceğini; öğretmen rehberliği ve uygun görev tasarımı ile birleştğinde motivasyon ve öz-düzenleme arasındaki sinerjinin güçleneceğini göstermektedir.

Öğretmen-destekli rollerde, ÜYZ'nin öğretim materyali tasarlama, geri bildirim sağlama ve

bireysel öğrenme yolları oluşturma süreçlerini kolaylaştırdığı görülmüştür. Jürgensmeier vd. (2024) çalışması, ÜYZ'nin metin, ses ve görsel girdileri birleştiren çoklu kipli (multimodal) etkinliklerde ölçeklenebilir geri bildirim sunma kapasitesinin öğretmenlerin iş yükünü azalttığını ve öğrencilere kişiselleştirilmiş öğrenme fırsatları sağladığını göstermektedir. İçerik üretimi ve uyarlama bağlamında, Song vd. (2024) tarafından önerilen kapsayıcı yapay zekâ öğrenme tasarımı çerçevesi, ÜYZ'nin farklı yaş, dil ve kültürel geçmişlere sahip öğrenciler için anlamlı ve erişilebilir içerikler üretme potansiyelini ortaya koymuştur. ÜYZ uygulamalarının öğrencilerin motivasyon, öz-yeterlik ve öz-düzenleme becerileri üzerindeki etkileri incelenmiş, olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Demir ve Akpınar (2023) tarafından yürütülen meta-analiz çalışması, ÜYZ destekli öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarısı yanında motivasyonları üzerinde de anlamlı olumlu etkileri olduğunu göstermiştir (SMD = 0.57). Kapsayıcılık boyutunda, ÜYZ uygulamalarının özel eğitim ihtiyacı olan öğrenciler için değerli fırsatlar sunduğu gözlemlenmiştir. Gharaibeh vd. (2025) ve Evmenova vd. (2024) tarafından yürütülen çalışmalar, ÜYZ'nin disleksi ve yazma güçlüğü olan öğrencilere yönelik destekleyici teknolojiler olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Etik ve Yönetişim Boyutları

İncelenen çalışmalar, ÜYZ'nin eğitimsel uygulamalarında dikkate alınması gereken önemli etik ve yönetim ilkelerini ortaya koymuştur. Veri güvenliği ve gizlilik, tüm yaş gruplarında en kritik endişe alanı olarak öne çıkarken, özellikle okul öncesi ve erken ilkokul döneminde yetişkin denetiminin zorunluluğu vurgulanmıştır. Akgün ve Greenhow (2022) ile Almahri vd. (2022) tarafından yapılan sistematik derlemeler, ÜYZ uygulamalarında yaşa uygun tasarım, şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkelerinin merkezi önem taşıdığını göstermiştir.

Ölçme ve değerlendirme süreçlerinde, ÜYZ tabanlı otomatik değerlendirme sistemlerinin insan puanlayıcılarla yüksek düzeyde uyum gösterdiği ($r=0.87$), ancak yaratıcılık ve özgünlük değerlendirmesinde sınırlılıklar sergilediği gözlemlenmiştir. Jin vd. (2025) tarafından geliştirilen GLAT (Generative AI Literacy Assessment Test), ilkokul öğrencilerinin ÜYZ okuryazarlık düzeylerini değerlendirmede geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Sonuç olarak, bu bulgular ÜYZ'nin 3-12 yaş aralığındaki çocukların eğitiminde potansiyel olarak etkili bir araç olduğunu, ancak bu potansiyelin gerçekleşmesinin gelişimsel uygunluk, pedagojik tasarım ve etik yönetim ilkelerine bağlı olduğunu göstermektedir. Bir sonraki bölümde, bu bulguların literatür kapsamında anlamı, uygulamaya yönelik çıkarımları ve gelecek araştırmalar için öneriler detaylandırılmıştır.

TARTIŞMA

Ana uygulamalarının etkililiğini gelişimsel, pedagojik ve etik boyutlarıyla inceleyen mevcut ampirik kanıtları sentezlemeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgular, ÜYZ'nin çocuk eğitiminde önemli fırsatlar sunduğunu, ancak bu fırsatların gerçekleşmesinin bazı önemli önkoşullara bağlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırmanın birinci sorusu olan ÜYZ uygulamalarının öğrenme çıktıları ve duyuşsal göstergeler üzerindeki etkilerine ilişkin bulgular, teknolojinin pedagojik entegrasyonunun gelişimsel uygunluk

ilkesiyle doğrudan bağlantılı olduğunu göstermiştir. Özellikle 3-5 yaş grubunda ÜYZ'nin öğretmen aracılığıyla kullanımının dil gelişimi üzerindeki olumlu etkileri (Su & Yang, 2022), Vygotsky'nin yakınsal gelişim alanı kuramını dijital bağlamda destekler niteliktedir. Erken çocukluk döneminde yetişkin rehberliğinin merkezi rolü, ÜYZ etkileşimlerinde de geçerliliğini korumakta ve teknolojinin insan-merkezli bir yaklaşımla konumlandırılması gerekliliğini vurgulamaktadır (Timms, 2016). Altı-on iki yaş grubunda ise ÜYZ'nin akademik beceriler üzerindeki anlamlı etkileri (Baz vd., 2025; Liu vd., 2025), bilişsel yük teorisi bağlamında değerlendirilebilir. ÜYZ'nin kişiselleştirilmiş geri bildirim ve iskele kurma özelliklerinin, öğrencilerin bilişsel kaynaklarını daha verimli kullanmalarına olanak sağladığı söylenebilir.

İkinci araştırma sorusu olan etkilerin yaş bandı, konu alanı ve ÜYZ rolüne göre farklılaşmasına ilişkin bulgular, teknoloji entegrasyonunda bağlamsal faktörlerin önemine işaret etmektedir. Yazma becerileri alanında ÜYZ'nin etkililiği (Steiss vd., 2024), otomatik yazma değerlendirme sistemlerinin dilbilgisi ve organizasyon gibi alt becerilerde güçlü, yaratıcılık ve özgünlük değerlendirmesinde ise sınırlı olduğu gerçeğiyle tutarlıdır (Luckin, 2017). Matematik eğitiminde ise ÜYZ'nin problem çözme süreçlerinde etkili olması, teknolojinin matematiksel muhakemeyi destekleyecek şekilde tasarlanmasının önemini göstermektedir. Öğretmen-destekli ÜYZ kullanımının tüm yaş gruplarında etkili bulunması, öğretmenlerin teknoloji entegrasyonundaki vazgeçilmez rolünü teyit etmektedir (Celik vd., 2022). Bu bulguların, ÜYZ'yi öğretmenin yerine geçecek bir teknoloji olarak değil, öğretmenin uzmanlığını güçlendiren bir yardımcı olarak konumlandırmanın önemini vurguladığı düşünülmektedir.

Üçüncü araştırma sorusu olan etik-yönetişim ve kapsayıcılık ilkelerine ilişkin bulgular, ÜYZ'nin çocuk eğitiminde kullanımı açısından dikkatle ele alınması gereken hususları ortaya koymaktadır. Veri güvenliği ve algoritmik önyargı endişeleri (Borenstein & Howard, 2021), çocukların dijital hakları bağlamında kritik önem taşımaktadır. Özellikle okul öncesi ve erken çocukluk döneminde veri minimizasyonu ilkesi, çocukların dijital ayak izlerinin korunması açısından hayati öneme sahiptir (UNICEF, 2021). ÜYZ'nin özel eğitim ihtiyacı olan çocuklar üzerindeki olumlu etkileri (Gharaibeh vd., 2025; Evmenova vd., 2024), teknolojinin kapsayıcı eğitim potansiyelini göstermekle birlikte, bu potansiyelin erişilebilir tasarım ilkeleriyle desteklenmesi gerekliliğini de beraberinde getirmektedir. Saborio-Taylor ve Rojas-Ramírez (2024) tarafından önerilen Evrensel Tasarım için Öğrenme (UDL) ilkeleri, ÜYZ uygulamalarının kapsayıcılığını artırmada önemli bir çerçeve sunmaktadır.

Ayrıca, incelenen çalışmaların çoğu kısa dönemli sonuçlara odaklanmış olup, üretken yapay zekânın (ÜYZ) uzun dönemli etkilerine dair kanıtlar hâlâ sınırlıdır. Bu durum özellikle gelişmekte olan ve düşük-orta gelirli ülkelerde teknolojiye erişim, altyapı farklılıkları ve öğretmen yeterlikleri bağlamında daha da belirginleşebilir. Kültürel bağlam, ÜYZ'nin pedagojik etkilerini şekillendiren önemli bir değişken olarak ortaya çıkmakta; farklı sosyoekonomik ortamlarda benzer müdahalelerin farklı öğrenme çıktıları doğurabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle, gelecekte yapılacak çalışmaların uzun dönemli etkileri kültürel çeşitlilik bağlamında ele alınması önem taşımaktadır.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Bu derlemenin bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. İncelenen çalışmaların büyük çoğunluğunun Kuzey Amerika ve Asya bölgelerinden gelmesi, bulguların kültürel ve bağlamsal genellenebilirliğini sınırlandırmaktadır. Ayrıca, çalışmaların önemli bir bölümünün kısa dönemli etkileri incelemesi, ÜYZ uygulamalarının uzun dönemli akademik ve duyuşsal etkileri hakkında yetersiz kalmaktadır. Üç-beş yaş grubunu hedef alan çalışmaların sınırlı sayıda olması, okul öncesi dönemde ÜYZ kullanımına ilişkin kanıt tabanının zayıf olduğunu göstermektedir. Son olarak, incelenen çalışmaların çoğunun nicel veya karma yöntemli olması, ÜYZ'nin eğitimsel bağlamlardaki uygulanışına ilişkin derinlemesine nitel bulguların yetersiz kalmasına neden olmuştur.

ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular, üretken yapay zekânın çocukların öğrenme deneyimlerini dönüştürme potansiyeline sahip olduğunu, ancak bu potansiyelin gelişimsel olarak duyarlı, pedagojik olarak sağlam ve etik açıdan sorumlu bir yaklaşımla desteklenmediği sürece sınırlı kalacağını göstermektedir. Gelecek araştırmalar açısından, farklı kültürel ve sosyoekonomik bağlamlarda yürütülecek karşılaştırmalı çalışmalar, ÜYZ uygulamalarının etkililiğini daha geniş bir çerçevede değerlendirmeye imkân sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, uzun dönemli akademik ve duyuşsal etkileri ortaya koyacak boylamsal tasarımlar, bu teknolojilerin sürdürülebilir öğrenme çıktıları üzerindeki rolünü daha net biçimde ortaya koyabilecektir. Özellikle okul öncesi dönemde yürütülecek deneysel ve nitel araştırmalar, küçük yaş gruplarında ÜYZ'nin öğrenme süreçlerini nasıl şekillendirdiğini anlamak için kritik önem taşımaktadır. Ayrıca, özel eğitim ihtiyacı olan çocukları kapsayan daha kapsamlı araştırmalar, ÜYZ'nin kapsayıcı eğitimdeki işlevine dair güçlü kanıtlar sunacaktır. Öğretmenlerin ÜYZ okuryazarlığını ve teknolojik pedagojik alan bilgilerini geliştirmeye yönelik müdahaleler de sınıf içi uygulamaların niteliğini doğrudan etkileyebilecek önemli bir araştırma gündemi oluşturmaktadır.

Uygulama boyutunda ise, ÜYZ uygulamalarının gelişimsel olarak uygun içerik ve etkileşim modelleriyle tasarlanması öncelikli bir gerekliliktir. Öğretmenlerin ÜYZ okuryazarlığını artırmaya dönük mesleki gelişim programlarının hayata geçirilmesi, teknolojinin pedagojik amaçlarla etkili biçimde kullanılmasını mümkün kılacaktır. Veri güvenliği, şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkelerinin tüm uygulamalarda merkeze alınması, etik güvencelerin sağlanması açısından vazgeçilmezdir. Bunun yanı sıra, evrensel tasarım için öğrenme (UDL) ilkelerinin benimsenmesi, ÜYZ uygulamalarının kapsayıcı bir anlayışla tasarlanmasını destekleyecek; farklı gereksinimlere sahip çocukların eşit düzeyde faydalanmasına olanak tanıyacaktır. Ölçme-değerlendirme süreçlerinde ise, ÜYZ'nin katkısının insan değerlendirmesiyle dengelenmesi, pedagojik güvenilirliği artıracak bir denge unsuru olarak görülmelidir.

Uygulama önerilerinin uluslararası politika çerçeveleriyle uyumlu olması, ÜYZ'nin küresel ölçekte sorumlu ve sürdürülebilir biçimde kullanılmasını destekleyecektir. OECD (2021) raporları, yapay zekânın eğitimde etik kullanımının özellikle veri güvenliği ve öğretmen kapasite geliştirme boyutlarıyla ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Avrupa Birliği'nin Dijital Eğitim Eylem Planı (European Commission, 2022), ÜYZ tabanlı araçların kapsayıcı öğrenme için erişilebilirlik standartlarına uygun biçimde geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Benzer şekilde, ABD Eğitim Bakanlığı'nın yapay zekâyâ yönelik politika raporu (U.S. Department of Education, 2023), insan-merkezli tasarımı merkeze almakta ve öğretmenlerin teknolojik pedagojik okuryazarlığının güçlendirilmesini stratejik bir öncelik olarak tanımlamaktadır. Bu küresel politika belgeleriyle uyumlu öneriler, ÜYZ'nin yalnızca yerel bağlamlarda değil, uluslararası düzeyde de çocuk haklarını ve kapsayıcı eğitimi destekleyen bir araç olarak konumlandırılmasına katkı sağlayacaktır.

Uluslararası politika belgelerinin yanı sıra, Türkiye'de 2024 yılında yayımlanan *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli* de üretken yapay zekâ entegrasyonunu pedagojik tasarım, kapsayıcılık ve etik ilkeler bağlamında değerlendirmek için önemli bir ulusal çerçeve sunmaktadır. Bu model, özellikle öğrenci merkezli öğrenme, dijital okuryazarlık ve etik değerlerin eğitim sürecine bütünleştirilmesi yönleriyle OECD, UNESCO ve AB belgeleriyle örtüşmekte; ancak aynı zamanda yerel kültürel bağlamı ve ulusal eğitim önceliklerini de yansıtmaktadır. Dolayısıyla, ÜYZ uygulamalarının değerlendirilmesi yalnızca uluslararası ölçütlerle değil, aynı zamanda Türkiye'nin eğitim politikalarıyla da karşılaştırmalı biçimde ele alınmalıdır.

Sonuç olarak, üretken yapay zekânın çocuk eğitiminde potansiyel olarak dönüştürücü bir rol üstlenmesi mümkündür. Ancak incelenen çalışmalar doğrultusunda bu potansiyelin gerçekleşmesi,

teknolojinin nasıl tasarlandığına, sınıf ortamına nasıl entegre edildiğine ve hangi ilkeler doğrultusunda yönetildiğine bağlıdır. İnsan-merkezli bir yaklaşım benimsendiğinde, ÜYZ çocukların öğrenme deneyimlerini zenginleştiren, öğretmenlerin uzmanlığını güçlendiren ve kapsayıcı eğitim ortamlarının inşasına katkı sağlayan güçlü bir araç olarak konumlandırılabilir. Bununla birlikte, bu derlemenin bulguları, yalnızca dâhil edilen yayınların raporlama kalitesi ile sınırlıdır. Dolayısıyla ÜYZ'nin çocukların öğrenmesine sunduğu fırsatlar dikkate alınırken, etkilerin bağlama ve başlangıç düzeyine duyarlı olduğu unutulmamalıdır. Erken çocuklukta bilimsel kanıtlara duyulan ihtiyaç devam etmekte olup, çocuk haklarıyla uyumlu, öğretmen-denetimli ve UDL ile bütünleşik tasarımlar, pedagojik değer ile etik güvenceleri bir arada güçlendirebilecek bir yönelim sunmaktadır.

Etik Onay

Bu çalışma, açık erişimli yayınlardan elde edilen ikincil verilere dayanan bir sistematik derlemedir; etik kurul onayı gerektirmemektedir.

REFERANSLAR

- Adeshola, I., & Adepoju, A. P. (2023). The opportunities and challenges of ChatGPT in education. *Interactive Learning Environments*, 31(10), 7427-7440. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2253858>
- Akgün, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 2(3), 431-440. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7>
- Almahri, F. A. J., Bell, D., & Arzoky, M. (2022). The ethical challenges of AI in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100085. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100085>
- American Academy of Pediatrics. (2016). Media and young minds. *Pediatrics*, 138(5), e20162591. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-2591>
- Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52–62. <https://doi.org/10.61969/jai.1331877>
- Baz, M. A., Alhuwaydi, A. M., Alzahrani, S. S., & Alqarni, D. A. (2025). The effect of AI chatbot feedback on fifth-grade informative writing. *Open Praxis*, 17(3), 871-885. <https://doi.org/10.55982/openpraxis.17.3.871>
- Belpaeme, T., Kennedy, J., Ramachandran, A., Scassellati, B., & Tanaka, F. (2018). Social robots for education: A review. *Science Robotics*, 3(21), eaat5954. <https://doi.org/10.1126/scirobotics.aat5954>
- Borenstein, J., & Howard, A. (2021). Emerging challenges in AI and the need for AI ethics education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31(3), 527-541. <https://doi.org/10.1007/s40593-020-00215-1>
- Bozkurt, A. (2024). Why generative AI literacy, why now? *Open Praxis*, 16(3), 267-283. <https://doi.org/10.55982/openpraxis.16.3.739>
- Celik, I. (2023). Towards a human-centered AI in education: A critical review. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 1–24. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10152-6>
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *Educational Technology Research and Development*, 70(3), 2059-2087. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10112-0>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chiu, T. K. F. (2023). Future research recommendations for transforming higher education with generative AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100157. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100157>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). Research methods in education (8th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 60(5), 681–689. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). SAGE Publications.

- Çelik, İ. (2023). Exploring the determinants of artificial intelligence (AI) literacy: Digital divide, computational thinking, cognitive absorption. *Telematics and Informatics*, 83, 102026. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2023.102026>
- Demir, K., & Akpınar, E. (2023). The effect of artificial intelligence-based learning environments on student achievement and motivation: A meta-analysis study. *Education and Information Technologies*, 28(11), 14763-14788. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11834-1>
- Deng, R., Wang, J., & Chen, L. (2024). Does ChatGPT enhance student learning? A systematic review and meta-analysis. *Computers & Education*, 207, 104896. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.104896>
- Dignum, V. (2021). The role and challenges of education for responsible AI. *London Review of Education*, 19(1), 1-11. <https://doi.org/10.14324/LRE.19.1.01>
- Etkin, H. K., Yilmaz, O., & Demir, E. (2025). Differential effects of GPT-based tools on reading comprehension by baseline ability in early elementary grades. *Frontiers in Education*, 10, Article 1506752. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1506752>
- Evmenova, A. S., Regan, K., Mergen, R., & Hrisseh, R. (2024). Improving writing feedback for struggling writers: Generative AI to the rescue. *TechTrends*, 68, 1190-1202. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-00965-y>
- Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2023). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(2), 460-474. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846>
- Gharaibeh, M., Al-Smadi, M., Jarrah, M., & Alzyoud, S. (2025). The potential of ChatGPT in enhancing reading comprehension for children with dyslexia: A pilot intervention study. *International Journal of Language & Communication Disorders*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.13015>
- Goswami, U. (2014). Child cognitive development: The importance of the prefrontal cortex and executive functions. *British Journal of Educational Psychology*, 84(1), 1-23. <https://doi.org/10.1111/bjep.12052>
- Heung, V. W. Y. (2025). The effects of generative AI on students' emotional engagement: A meta-analysis. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100301. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100301>
- Holmes, W., Persson, J., Chounta, I. A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). *Artificial intelligence and education: A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law*. Council of Europe. (Rapor) <https://rm.coe.int/artificial-intelligence-and-education-a-critical-view-through-the-lens/1680a886bd>
- Hong, Q. N., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais, P., Gagnon, M.-P., Griffiths, F., Nicolau, B., O'Cathain, A., Rousseau, M.-C., Vedel, I., & Pluye, P. (2018). The Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) version 2018 for information professionals and researchers. *Education for Information*, 34(4), 285-291. <https://doi.org/10.3233/EFI-180221>
- Huang, C., Li, Y., & Zhang, M. (2025). Enhancing student reading performance through GenAI-supported PBL. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, 299. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04919-4>
- Jürgensmeier, L., Schneider, J., & Schiffner, D. (2024). Generative AI for scalable feedback on multimodal exercises in primary education. *Computers & Graphics*, 114, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.cag.2024.03.005>

- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., Stadler, M., Weller, J., Kuhn, J., & Kasneci, G. (2023). *ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education*. *Learning and Individual Differences*, 103, Article 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Lee, J., Yoon, S., Lee, K., Jeong, E., Cho, J. E., Park, W., Yim, D., & Hwang, I. (2024). Open Sesame? Open Salami! Personalizing Vocabulary Assessment-Intervention for Children via Pervasive Profiling and Bespoke Storybook Generation. In *CHI 2024 - Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* Article 120 (Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3613904.3642580>
- Liu, J., Wang, Q., & Zhang, H. (2025). Implementing ChatGPT-MPS for mathematics problem solving in primary classrooms: Effects on achievement and motivation. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 6, 100277. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100277>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education. <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/open-ideas/Intelligence-Unleashed.pdf>
- NAEYC, & Fred Rogers Center. (2012). Technology and interactive media as tools in early childhood programs serving children from birth through age 8. *National Association for the Education of Young Children*. https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/position-statements/ps_technology.pdf
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). Education at a glance 2023: OECD indicators. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/69096873-en>
- Organization for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2019). *OECD AI principles*. OECD Publishing. <https://oecd.ai/en/ai-principles>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., ... Welch, V. A. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Reviews*, 10(1), 89. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Piaget, J. (1952). The origins of intelligence in children (M. Cook, Trans.). International Universities Press. (Original work published 1936)
- Saborío-Taylor, S., & Rojas-Ramírez, F. (2024). Universal design for learning and AI in the digital era. *International Journal of Professional Development, Learners and Learning*, 6(2), ep2408. <https://doi.org/10.30935/ijpdll/14694>
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Song, Y., Wang, J., & Chen, X. (2024). A framework for inclusive AI learning design for diverse learners in primary education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 5, 100201. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100201>
- Steiss, J., Tate, T., Graham, S., Cruz, J., Hebert, M., Wang, J., Moon, Y., Tseng, W., & Warschauer, M.

- (2024). Comparing the quality of human and ChatGPT feedback of students' writing. *Learning and Instruction*, 91, 101894. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.101894>
- Sterne, J. A. C., Hernán, M. A., Reeves, B. C., Savović, J., Berkman, N. D., ... Higgins, J. P. T. (2016). ROBINS-I: A tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ*, 355, i4919. <https://doi.org/10.1136/bmj.i4919>
- Su, J., & Yang, W. (2022). A systematic review of integrating AI into early childhood education: Implications for research and practice. *Computers and Education Open*, 3, 100076. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100076>
- Tai, T.-Y., & Chen, J. C. (2024). Improving elementary EFL learners' speaking skills through interactions with generative AI chatbots: A randomized controlled trial. *Computers & Education*, 205, 105112. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105112>
- TeachAI. (2024). *AI guidance for schools toolkit*. <https://www.teachai.org/toolkit>
- Timms, M. J. (2016). Letting artificial intelligence in education out of the box: Educational cobots and smart classrooms. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 701-712. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0095-y>
- U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations. <https://www2.ed.gov/documents/ai-report/ai-report.pdf>
- UN Committee on the Rights of the Child. (2021). General Comment No. 25 (2021) on children's rights in relation to the digital environment. *CRC/C/GC/25*. <https://www.ohchr.org/en/documents/general-comments-and-recommendations/general-comment-no-25-2021-children's-rights-relation>
- UNICEF. (2021). *Policy guidance on AI for children* (2nd ed.). UNICEF. <https://www.unicef.org/globalinsight/media/2356/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021.pdf>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO]. (2011). International Standard Classification of Education: ISCED 2011. UNESCO Institute for Statistics. <https://uis.unesco.org/en/topic/international-standard-classification-education-isced>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: With the rapid expansion of Generative AI in education, the youngest learners—those aged 3–12 remain understudied despite being developmentally unique. Generative Artificial Intelligence (GenAI) has recently emerged as a transformative force in education, raising critical questions about its role in early and primary education. While existing literature highlights the potential of GenAI for personalized learning, enhanced feedback, and creative engagement, limited attention has been given to its pedagogical, ethical, and inclusive dimensions in the education of young children. In particular, the age group of 3–12 years presents unique developmental opportunities and challenges that remain underexplored in empirical research. This study addresses this gap by conducting a systematic review in line with the PRISMA 2020 guidelines, synthesizing evidence on the academic, affective, and inclusive outcomes of GenAI applications in children’s education. The review aims to map current knowledge, identify patterns and shortcomings, and provide a comprehensive basis for future research, policy, and practice. Moreover, the study situates the discussion within the global debate on the responsible use of AI in schools, emphasizing the importance of children’s rights, age-appropriate design, and teacher readiness as cross-cutting issues.

Method: The study employed a systematic review design based on the PRISMA 2020 framework. A comprehensive search was conducted across six major databases (Web of Science, Scopus, ERIC, PsycINFO, PubMed, and Education Source) as well as relevant grey literature sources. Inclusion criteria required that studies directly examined the use of generative AI applications with children aged 3–12, reported empirical data, and focused on academic, affective, or inclusive outcomes. Studies that addressed adolescents, higher education, or purely conceptual discussions were excluded. After screening 832 records and removing duplicates, 715 studies were reviewed at the title and abstract level. Of these, 215 full-text articles were assessed for eligibility, leading to the inclusion of 42 studies that met the established criteria. Data were extracted systematically and synthesized narratively to capture emerging themes and patterns. The methodological quality of the included studies was assessed using established appraisal tools, ensuring reliability and transparency in the synthesis process.

Findings: The analysis revealed that GenAI has demonstrated meaningful contributions to several academic domains, including language development, writing skills, reading comprehension, and mathematical problem-solving. Studies reported that children engaged more deeply in learning tasks, produced richer written output, and developed stronger problem-solving strategies with the assistance of GenAI tools. Affective outcomes were also prominent, with consistent evidence pointing to increased motivation, curiosity, and engagement during GenAI-supported learning activities. Furthermore, children exhibited improved self-regulation skills, including goal setting, monitoring, and reflection, when using GenAI-based scaffolding and feedback mechanisms. Inclusive outcomes highlighted the potential of GenAI to support learners with diverse needs, including children with special educational requirements, by offering adaptive feedback and accessible learning pathways. However, several studies emphasized critical concerns around data security, ethical governance, and the essential mediating role of teachers in ensuring that GenAI applications align with developmental appropriateness and educational equity.

Additional details further underscore the patterns within the evidence. Of the 42 studies included, nearly half (47.6%) focused on children aged 9–12, 35.7% examined the 6–8 age group, and only 16.7% targeted preschoolers aged 3–5, revealing a research gap in early childhood. With respect to academic domains, writing and literacy outcomes were the most frequently studied, followed by mathematics and reading comprehension. Evidence from randomized controlled trials showed significant improvements in writing organization and vocabulary growth, while quasi-experimental designs emphasized the role of teacher-mediated interventions. Studies involving children with dyslexia or other learning difficulties highlighted the value of GenAI in scaffolding personalized tasks, demonstrating its potential as an inclusive technology. Geographically, the concentration of studies in North America, Asia, and Europe points to an uneven distribution of evidence, with limited representation from developing contexts where digital divides may alter the effectiveness of GenAI. Overall, these findings confirm both the promise and the limitations of current empirical research, illustrating clear benefits alongside gaps that future studies must address.

Discussion: The findings suggest that GenAI can positively influence multiple dimensions of children’s learning when integrated with pedagogical sensitivity and ethical responsibility. Compared with prior research, this study confirms earlier claims of GenAI’s academic benefits while extending knowledge on its affective and

inclusive impacts. At the same time, inconsistencies remain in the long-term effects of GenAI use, particularly in early childhood, where sustained evidence is scarce. Methodological diversity across studies, variations in sample size, and inconsistent reporting standards further complicate the synthesis of results. Importantly, this review situates GenAI not only as a technological innovation but also as an educational and social phenomenon that intersects with children's rights and inclusive policy frameworks. The role of teachers as mediators and the embedding of GenAI within ethical and regulatory frameworks emerge as key determinants of success.

Building on these insights, the discussion emphasizes several critical dimensions. First, the developmental specificity of the 3–12 age range requires that GenAI applications be designed and implemented with sensitivity to cognitive and socio-emotional milestones. Evidence from preschool settings highlights the importance of teacher facilitation in guiding children's interactions with AI, aligning with Vygotskian theories of scaffolding. In contrast, studies with older primary students suggest that GenAI can foster more independent engagement, particularly in writing and problem-solving. Second, ethical concerns—including data privacy, algorithmic bias, and the potential over-reliance on automated feedback—underscore the necessity of transparent governance frameworks. These align with UNICEF and UNESCO calls for age-appropriate design and responsible innovation. Third, cross-cultural disparities indicate that access to digital infrastructure and teacher training plays a decisive role in determining outcomes, suggesting that equity concerns must remain central in policy discussions. Fourth, the review reveals that GenAI's affective benefits, such as enhanced motivation and self-regulation, are not ancillary but integral to learning processes, warranting more systematic investigation in future longitudinal studies. Finally, the mediating role of teachers emerges as indispensable: when educators view GenAI as a supportive partner rather than a replacement, the technology strengthens rather than undermines pedagogical relationships. Collectively, these considerations point to a future research agenda that is not only methodologically robust but also ethically and contextually grounded.

Conclusion: This systematic review underscores the transformative potential of GenAI in early and primary education, showing clear academic, affective, and inclusive benefits. However, these opportunities can only be realized if GenAI tools are designed and implemented with developmental appropriateness, pedagogical grounding, and ethical safeguards. The study contributes to the literature by integrating children's rights, inclusive education principles, and global policy perspectives into the evaluation of GenAI in education. Overall, the conclusion stresses that GenAI should be viewed not as a replacement for teachers, but as a supportive partner that enhances equitable learning opportunities when applied responsibly.

Recommendation: Based on the findings, several recommendations can be advanced. Future research should prioritize longitudinal and cross-cultural studies to capture the sustained and context-sensitive effects of GenAI in children's education. Policymakers are encouraged to align AI integration with international policy frameworks, such as those provided by OECD, UNESCO, and the U.S. Department of Education, ensuring inclusivity, transparency, and accountability. Practitioners should receive targeted professional development to enhance GenAI literacy and implement these tools responsibly in classrooms. Ultimately, a human-centered approach that empowers teachers and safeguards children's rights will be critical in harnessing the pedagogical promise of GenAI for the benefit of all learners. Additionally, the recommendations emphasize the urgency of developing ethical design standards and national guidelines that ensure consistent practices across diverse educational contexts.

EKLER

Ek 1. Veri Tabanı Arama Dizeleri

Bu çalışmada kullanılan sistematik tarama stratejileri, şeffaflık ve yinelenebilirliği sağlamak amacıyla aşağıda sunulmuştur. Tüm dizeler ilgili veri tabanlarının özellikleri ve denetimli terimleri dikkate alınarak yapılandırılmıştır. Boole operatörleri (AND, OR, NOT) ve kesme işaretleri (*) kullanılarak, 3–12 yaş aralığındaki çocukları ve üretken yapay zekâ uygulamalarını konu alan literatüre ulaşılması hedeflenmiştir.

Web of Science Core Collection	(child* OR preschool* OR kindergarten OR "primary school" OR elementary) AND ("generative AI" OR "large language model" OR ChatGPT OR GPT OR multimodal) AND (reading OR writing OR literacy OR vocabulary OR math OR "self-regulation" OR motivation) NOT (adolescent OR secondary OR "higher education")
Scopus	TITLE-ABS-KEY (child* OR preschool* OR kindergarten OR "primary school" OR elementary) AND TITLE-ABS-KEY ("generative AI" OR "large language model" OR ChatGPT OR GPT OR multimodal) AND TITLE-ABS-KEY (reading OR writing OR literacy OR vocabulary OR math OR "self-regulation" OR motivation) OR AND NOT TITLE-ABS-KEY (adolescent OR secondary OR "higher education")
ERIC (Education Resources)	(child* OR preschool* OR kindergarten OR "primary school" OR elementary) AND ("generative AI" OR "large language model" OR ChatGPT OR GPT OR multimodal) AND (reading OR writing OR literacy OR vocabulary OR math OR "self-regulation" OR motivation) NOT (adolescent OR secondary OR "higher education")
PsycINFO	((child* OR preschool* OR kindergarten OR "primary school" OR elementary) AND ("generative AI" OR "large language model" OR ChatGPT OR GPT OR multimodal)) AND (reading OR writing OR literacy OR vocabulary OR math OR "self-regulation" OR motivation) NOT (adolescent OR secondary OR "higher education")
MEDLINE/PubMed	(child*[Title/Abstract] OR preschool*[Title/Abstract] OR kindergarten[Title/Abstract] OR "primary school"[Title/Abstract] OR elementary[Title/Abstract]) AND ("generative AI"[Title/Abstract] OR "large language model"[Title/Abstract] OR ChatGPT[Title/Abstract] OR GPT[Title/Abstract] OR multimodal[Title/Abstract]) AND (reading[Title/Abstract] OR writing[Title/Abstract] OR literacy[Title/Abstract] OR vocabulary[Title/Abstract] OR math[Title/Abstract] OR "self-regulation"[Title/Abstract] OR motivation[Title/Abstract]) NOT (adolescent[Title/Abstract] OR secondary[Title/Abstract] OR "higher education"[Title/Abstract])

Education Source (EBSCO)	(child* OR preschool* OR kindergarten OR "primary school" OR elementary) AND ("generative AI" OR "large language model" OR ChatGPT OR GPT OR multimodal) AND (reading OR writing OR literacy OR vocabulary OR math OR "self-regulation" OR motivation) NOT (adolescent OR secondary OR "higher education")

Üniversite Öğrencilerinin Yapay Zekâ Kullanım Düzeylerinin Belirlenmesi

Fatma Nur ÇATMAN^{1*}  Eda TOPSAKAL¹  Özkan SAATÇİOĞLU¹ 

¹ Selçuk Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi

Geliş Tarihi: 22.08.2025

Kabul Tarihi: 31.10.2025

Yayın Tarihi: 30.11.2025

Anahtar Kelimeler:

Yapay zekâ,
Üniversite öğrencileri,
Yapay zekâ kullanım düzeyi,
Yapay zekâ okuryazarlığı,
Dijital yeterlik.

ÖZET

Bu araştırmada üniversite öğrencilerinin yapay zekâ kullanım düzeyleri farklı değişkenler açısından incelenerek mevcut durumun ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırmaya, Türkiye’deki üniversitelerde lisans, pedagojik formasyon, yüksek lisans ve doktora düzeyinde öğrenim gören 1402 öğrenci katılmıştır. Veri toplama sürecinde araştırmacılar tarafından geliştirilen kişisel bilgi formu ve anket kullanılmıştır. Google Form üzerinden elde edilen veriler, IBM SPSS 28.0 ve JASP istatistik programları kullanılarak analiz edilmiştir. Katılımcıların demografik özellikleri frekans ve yüzde dağılımlarıyla özetlenmiş, hipotezler ise ki-kare analizi ile test edilmiştir. Bulgulara göre öğrencilerin büyük çoğunluğu bilgi teknolojilerini ve yapay zekâyı orta ve üzeri düzeyde kullandığını belirtmiştir. Yapay zekâya yönelik ilginin ve öğrencilerin kullanım sıklığının ise yine orta düzeyin üzerinde olduğu ifade edilmiştir. Araştırmada erkek öğrencilerin yapay zekâya yönelik ilgi ve kullanım düzeylerinin kadınlara göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ancak öğrenme süresi ve kullanım sıklığında cinsiyetler arasında fark görülmemiştir. Ayrıca Mühendislik ve Sağlık Bilimleri Fakültelerindeki öğrencilerin yapay zekâ kullanımı “iyi” düzeyde, Eğitim, Fen-Edebiyat ve Hukuk Fakültelerindeki öğrencilerde ise “orta” düzeyde yaygınlaşmış ve fakülteler arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Öte yandan sınıf düzeyi yükseldikçe yapay zekâya yönelik ilgi ve kullanım düzeyinin arttığı belirtilmiştir. Yaş açısından ise genç öğrencilerin daha sık yapay zekâ kullandıkları, yaşça büyük öğrencilerin ise bilgi teknolojisi becerilerinde üstünlük olduğu belirlenmiştir. Son olarak akademik başarı ile yapay zekâ kullanım sıklığı arasında ilişki saptanmış ve yapay zekâyı sıklıkla kullanan öğrencilerin akademik ortalamalarının daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Bu sonuçlara göre öğrencilerin yapay zekâya yönelik tutum ve davranışlarının demografik ve akademik faktörlerden etkilendiği anlaşılmıştır. Bu bağlamda fakülte bazlı dijital yeterlik programlarının oluşturulması, cinsiyet, yaş gibi farklı değişkenlere yönelik destek mekanizmalarının geliştirilmesi ve öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini bilinçli, etik ve etkili kullanmalarının sağlanması önerilmiştir.

Assessing Artificial Intelligence Usage Levels Among University Students

Article Info

Article History

Received: 22.08.2025

Accepted: 31.10.2025

Published: 30.11.2025

Keywords:

Artificial intelligence,
University students,
Level of AI usage,
Artificial intelligence literacy,
Digital competence

ABSTRACT

This study aims to examine the artificial intelligence (AI) usage levels of university students in terms of various variables to reveal the current situation. The research involved 1,402 students enrolled in undergraduate, pedagogical formation, master's, and doctorate programs at universities in Türkiye. A personal information form and a survey developed by the researchers were used for data collection. Data obtained via Google Forms were analyzed using IBM SPSS 28.0 and JASP statistical software. Participants' demographic characteristics were summarized using frequency and percentage distributions, and hypotheses were tested with chi-square analysis. Findings indicate that a large majority of students reported using information technologies and AI at a medium or high level. Interest in AI and the frequency of its use were also stated to be above the medium level. The study found that male students had a significantly higher level of interest and usage in AI compared to females. However, no gender difference was observed in the learning period or frequency of use. Furthermore, AI usage was prevalent at a "good" level among students in Engineering and Health Sciences faculties, while it was at a "medium" level in Education, Arts and Sciences, and Law faculties, with a significant difference observed between faculties. Moreover, as the class level increased, so did the interest and usage levels of AI. In terms of age, younger students were found to use AI more frequently, while older students demonstrated superior information technology skills. Finally, a relationship was identified between academic achievement and the frequency of AI use, revealing that students who frequently use AI had higher grade point averages. These results suggest that students' attitudes and behaviors toward AI are influenced by demographic and academic factors. In this context, recommendations include establishing faculty-specific digital competency programs, developing support mechanisms for different variables such as gender and age, and ensuring students use AI technologies consciously, ethically, and effectively.

To cite this article:

Çatman, F. N., Topsakal, E., & Saatçioğlu, Ö. (2025). Üniversite Öğrencilerinin Yapay Zekâ Kullanım Düzeylerinin Belirlenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(Özel Sayı), 317-347. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.148>

*Sorumlu Yazar: Fatma Nur ÇATMAN, fatma3119catman@gmail.com

GİRİŞ

Dijital çağla birlikte gelişen bilgi teknolojilerindeki hızlı ilerlemeler, insan ile makine arasındaki etkileşimleri sürekli olarak dönüştürmüş ve her geçen gün yeni bir boyut kazandırmıştır. Bu dönüşümün en dikkat çekici boyutlarından biri ise yapay zekânın ortaya çıkması olmuştur. Aslında yapay zekânın kökeni, 1884'te Charles Babbage'ın zeki davranışlar sergilemesi için tasarladığı makineler üzerinde yaptığı deneylere dayanmaktadır. İnsan kadar zeki olamayacakları düşünülse de bu makinelerin geliştirilmesine yönelik uzun çalışmalar, yapay zekâyı destekleyen bilgisayar altyapısının oluşmasını sağlamıştır (Dereli, 2020). Yapay zekâ kavramı, 1950'li yıllarda Alan Turing'in "Makineler düşünebilir mi?" sorusunu ortaya atmasıyla birlikte şekillenmeye başlamıştır (Turing, 2009). 1959 yılında Atatürk Üniversitesindeki konferansta konuşma yapan Ordinaryüs Prof. Dr. Cahit Arf de, Alan Turing'e benzer bir sorgulama ortaya koymuş, hatta bu yaklaşımı bir adım ileri taşıyarak, makinelerin nasıl düşünebileceğine dair detaylı değerlendirmelerde bulunmuştur (Dereli, 2020).

Yapay zekâ, literatürde insan beynine özgü öğrenme ve problem çözme gibi bilişsel süreçleri gerçekleştirebilen bilgisayar sistemleri (Baker vd., 2019), çevresini algılayıp buna uygun şekilde hareket eden rasyonel ajanlar üretme bilimi ve mühendisliği (Russell ve Norvig, 2021) ya da insan zekâsı ve ayırt etme yeteneği gerektiren görevleri yerine getirebilen bilgisayarlar ve robotların geliştirilmesine odaklanan çok disiplinli bir alan (bin Mohamed vd., 2022; Meço ve Coştu, 2022) olarak tanımlanmaktadır. Benzer şekilde, bazı araştırmacılar yapay zekâyı makineler aracılığıyla hissetme, kavrama, öğrenme ve çalışma gibi insan benzeri bilişsel süreçleri taklit eden ileri teknolojiler veya bilgisayar programları bütünü olarak açıklamaktadır (Savaş, 2024; Uçar, 2023). Tüm bu tanımlar ışığında, teknolojik ilerlemeler ve dijitalleşme süreci, toplumların sosyal, ekonomik ve kültürel yapılarında köklü dönüşümlere yol açmaktadır (Kara, 2024). Bu dönüşümden büyük ölçüde etkilenen eğitim alanında, teknolojiyle iç içe büyüyen ve doğduğu andan itibaren bilgisayar ve internetle tanışan 21. yüzyıl neslinin ihtiyaçlarına uygun biçimde, geleneksel öğretim yöntemlerinin ötesine geçilerek, öğrencilerin hem bugünün hem de geleceğin problemlerini çözebilecek donanıma sahip olmalarının önemli olduğu belirtilmektedir (Meço ve Coştu, 2022).

Yapay zekâ, başlangıçta bir araştırma alanı olarak ortaya çıkmışken bugün sağlık, eğitim, ekonomi, savunma ve ulaşım gibi birçok sektörde karar alma süreçlerini destekleyerek verimliliği artıran önemli bir disiplin hâline gelmiştir (Erdoğan ve Ekşioğlu, 2024; Güler vd., 2025; Hocoğlu, 2025; Russell ve Norvig, 2021). Günümüzde her sektörde gelişen teknolojinin büyük çoğunluğu yapay zekâ tabanlı uygulamaları içermektedir. Sağlık alanında yapay zekâ; tıbbi teşhis, tedavi planlaması, hastane yönetimi ve görüntüleme süreçlerinde hızlı, doğru hizmet ve verimli tedavi imkânı sunarken (Li vd., 2020; Patel ve Patel, 2020; Yalman, 2023), mühendislikte büyük ve karmaşık detayları kısa sürede çözmekte, eğitimde ise öğretmenlerin rutin görevlerini azaltarak öğrenme ortamlarını daha etkili hâle getirmektedir (Dereli, 2020). Kurumsal alanların yanı sıra bireysel yaşamda da etkili olan yapay zekâ, iş, eğlence ve eğitim gibi alanlarda kolaylıklar sunarak yaratıcılığı ve yenilikçi çözümleri teşvik etmektedir (Chiu vd., 2024; Dereli, 2020; Furtun ve Öztürk, 2025). Ayrıca zaman tasarrufu, doğru karar alma ve yaşam kalitesini artırma gibi avantajlar da sağlamaktadır (Nurwahid ve Ashar, 2024). Böylece insanların vazgeçilmez bir parçası haline dönüşen yapay zekânın toplumun birçok alanını yeniden şekillendirdiği belirtilebilmektedir. Gelişen bu şekillenme ile birlikte, yapay zekâ teknolojilerini daha iyi anlama, doğru yorumlayabilme, etkili bir şekilde kullanabilme ve eleştirel bakış açısıyla değerlendirebilme gereksinimi giderek artmaktadır (Erdoğan ve Ekşioğlu, 2024). Bu doğrultuda, bireylerin yapay zekâ ile olan etkileşimlerinde bilinçli ve yetkin olmalarını sağlayan yapay zekâ okuryazarlığı kavramı ön plana çıkmakta ve bu kavram eğitim, iş dünyası ve toplum genelinde önemli bir ihtiyaç haline gelmektedir.

Alanyazında yapay zekâ okuryazarlığı, dijital okuryazarlığın gelişmiş bir biçimi olarak (Yang, 2022) ve temelde bireylerin yapay zekâ sistemlerini anlama, kullanma, eleştirel değerlendirme ve bu sistemlerin etkileri, fayda ve sınırlılıklarını analiz etme becerilerinin bütünü olarak tanımlanmaktadır (Laupichler vd., 2023; Lintner, 2024; Polatgil ve Güler, 2023; Su vd., 2023; Wang vd., 2023). Bu becerilere sahip olmak, yapay zekânın sağladığı fırsatlardan yararlanmak ve potansiyel riskleri anlayabilmek için bir zorunluluk olarak görülmektedir (Kandlhofer vd., 2016). Yapay zekâ okuryazarı olmak için teknik anlamda ileri düzey uzman olmak gerekmemesine rağmen (Mansoor vd., 2024), teknolojinin bilinçsiz kullanımının bireysel verimsizliğe ve toplum üzerinde ciddi olumsuz sonuçlara yol açabileceği unutulmamalıdır (Dwivedi vd., 2021). Bu nedenle, bireylerin yerinde ve yeterli yapay zekâ bilgisine sahip olmaları, etkin ve sağlıklı kararlar alabilmenin temel şartı olarak görülmektedir.

Günümüzde yapay zekâ teknolojilerinin ekonomik ve sosyal yaşamın birçok alanında olduğu gibi eğitimde de etkili bir şekilde yer aldığı bilinmekte (Geerling vd., 2023; Mannuru vd., 2023; Muldoon vd., 2024; Nechyporenko vd., 2025; Rashid, 2021) ve bu teknolojilerin yükseköğretim kurumlarında giderek daha fazla kullanıldığı görülmektedir (Chen vd., 2020; Zawacki-Richter vd., 2019). Yapay zekâ uygulamalarının, bireysel öğrenme süreçlerini destekleme potansiyeli taşımasının yanı sıra yükseköğretim alanında da öğretme ve öğrenme yaklaşımlarında önemli bir değişimi beraberinde getirmektedir (Savaş, 2024). Yapay zekâ, eğitim alanında öğrencilerin bu araçları aktif olarak öğrenme süreçlerinde kullanmalarını sağlarken; öğrenci başarısını tahmin etme, kişiselleştirilmiş öğrenme yolları sunma ve ölçme-değerlendirme süreçlerini otomatikleştirme gibi birçok alanda da kullanılmaktadır (Baker vd., 2019; Holmes vd., 2019; Luckin vd., 2016; Nechyporenko vd., 2025).

Yapay zekâ teknolojilerine duyulan ilginin artmasıyla birlikte, bazı öğrencilerin öğrenmeye olan ilgilerinde ve bilişsel becerilerinde azalma yaşanabileceği gibi, bu durum bazı etik ve pratik sorunların da ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (Morales-García vd., 2024). Tüm bu gerekçeler doğrultusunda yapay zekâ teknolojilerinden etkili şekilde yararlanabilmek için onun ne olduğu ve nasıl kullanılacağına anlaşılmaması da büyük önem taşımakta ve bireylerin yapay zekâ okuryazarlık düzeylerini artırmaları için bu teknolojilerin insanlar üzerindeki etkilerinin incelenmesi gerekmektedir.

Yükseköğretimde yapay zekâ uygulamaları, öğretim ve araştırma süreçlerini dönüştürerek yeni fırsatlar sunmaktadır (Rajki vd., 2025). ChatGPT, Google Asistan gibi araçlar, öğrencilerin metin üretme, sınav hazırlığı ve bilimsel düşünme becerilerini desteklemekte (Ghosh vd., 2018; Marx, 2023), aynı zamanda bireysel öğrenme düzeyine göre özelleştirilmiş geri bildirim sunan sistemlerle kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sağlamaktadır (Hwang vd., 2020). Popenici ve Kerr (2017) ise, yapay zekânın temel rolünün insan düşüncesini geliştirmek ve eğitimi zenginleştirmek olduğunu vurgulamakta; bu doğrultuda yapay zekâ destekli uygulamalar, öğrencilerin eğitime daha aktif katılımını ve öğrenmede bağımsız hareket edebilmelerini teşvik etmektedir (bin Mohamed vd., 2022). Tüm bu gelişmeler, yapay zekânın çok yönlü ve kapsayıcı bir şekilde eğitimi yeniden şekillendirdiğini göstermektedir (Morales-Garcia vd., 2024; Vieriu ve Petrea, 2025).

Üniversite öğrencilerinin yapay zekâya yönelik tutumlarını, farkındalık düzeylerini, öz-yeterlik algılarını ve kullanım deneyimlerini ele alan çalışmalar, farklı akademik düzeylerdeki bireylerin bu teknolojiyle kurdukları etkileşimi anlamaya yönelik önemli bulgular ortaya koymaktadır. Örneğin Yılmaz vd. (2021), Demir ve Beyazhançer (2024) ile Aruğaslan (2025) tarafından yürütülen çalışmalar, öğrencilerin yapay zekâya yönelik farkındalık ve öz-yeterlik düzeylerinin genel olarak orta-yüksek seviyede olduğunu ve bu teknolojiyi kullanma sıklığı ile verilen eğitimin bu düzeyi artırdığını göstermektedir. Ancak öğrencilerin, yapay zekâ araçlarının pratiklik, hız ve doğruluk açısından sağladığı avantajlara rağmen bilgi güvenilirliği, özgünlük ve etik konularda kaygılar taşıdığı da belirtilmektedir (Aruğaslan, 2025). Öte yandan Foşner (2024), Slovenya'daki üniversite öğrencilerinin yapay zekâya yönelik tutumlarının verimliliği kabul etmekle birlikte öğrenme kalitesi ve akademik

dürüstlük üzerinde olumsuz etkiler yaratabildiğini vurgulamaktadır. Zawacki-Richter vd. (2019) ise öğrencilerin yapay zekânın eğitimdeki potansiyelinin farkında olduklarını, ancak bu teknolojilerin bilinçli ve etkili kullanımı için daha fazla bilgi, rehberlik ve eğitime ihtiyaç duyduklarını ifade etmektedir.

Üniversite öğrencilerinin yapay zekâya ilişkin kullanım düzeylerinin belirlenmesi; onların bilgi teknolojisi araçlarını ne düzeyde kullandıklarını, yapay zekâ teknolojilerine olan ilgilerini, bu araçları hangi sıklıkta ve amaçla kullandıklarını, yapay zekâ uygulamalarını öğrenme süreçlerini, bilgi edinme kaynaklarını ve günlük dijital etkileşim sürelerini ortaya koymak açısından büyük önem taşımaktadır. Alanyazında farklı mesleki alanlardaki öğrencilerin yapay zekâya yönelik tutum ve algılarına ilişkin çalışmalar yer almakla birlikte (Alan vd., 2024; Chan ve Hu, 2023; Çakan ve Akın, 2024; Delcker vd., 2024; Hamad vd., 2024; İlhan ve Önal, 2025; Kaya ve İşçi, 2025; Krägeloh vd., 2025; Nguyen vd., 2024), bu çalışmaların büyük çoğunluğu sınırlı örneklem grupları ile gerçekleştirilmiş ve üniversite öğrencilerinin yapay zekâyı ne düzeyde kullandıklarını ve kullanım deneyimlerini kapsamlı bir şekilde inceleyen araştırmaların (Aruğaslan, 2025; Karagöl ve Yıldırım Bilgen, 2025; Rajki vd., 2025; Zhou vd., 2024) oldukça sınırlı sayıda olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin yapay zekâya yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini inceleyen bazı çalışmalar bulunsada (Almalki vd., 2025; Dhurandhar vd., 2025; Essien vd., 2024; Folmeg vd., 2024; Hamad vd., 2024; Kanont vd., 2024; Karaca vd., 2021), mevcut teknolojik gelişmelere uyum sağlayacak eğitim stratejilerinin oluşturulabilmesi ve öğrencilerin dijital çağa daha donanımlı bir şekilde hazırlanabilmesi için bu konunun daha derinlemesine araştırılması önemli görülmüştür.

Yapay zekâ teknolojilerinin günlük yaşamımızda giderek daha fazla yer edinmesi, kullanıcıların bu teknolojilerle nasıl etkileşim kurduğunu ve kullanım düzeylerini derinlemesine anlamayı gerekli kılmaktadır. Katılımcıların görüş ve deneyimlerinin toplanması, yalnızca akademik alana katkı sağlamakla kalmayıp yapay zekânın toplumda daha bilinçli ve etik bir şekilde kullanılmasına yönelik önemli bir yol haritası da sunmaktadır. Ayrıca bu tür verilerin toplanması, mevcut yapay zekâ uygulamalarının daha kullanıcı dostu hale getirilmesi ve potansiyel olumsuz etkilerinin azaltılması açısından da kritik bir öneme sahip olduğu bilinmektedir. Katılımcıların görüş ve deneyimlerinin öğrenilmesi, yalnızca akademik bir katkı sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda yapay zekânın toplumda daha bilinçli ve etik bir şekilde kullanılmasına dair önemli bir yol haritası sunacağı düşünülmektedir. Ayrıca, bu tür verilerin toplanması, mevcut yapay zekâ uygulamalarının kullanıcı dostu hale getirilmesi ve potansiyel olumsuz etkilerinin azaltılması açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu nedenle araştırma kapsamında Türkiye’deki üniversitelerde lisans, mezun pedagojik formasyon, yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin 2024-2025 bahar yarıyılındaki yapay zekâyı kullanım deneyimleri belirlenmiş ve yapay zekâya yönelik bakış açıları ortaya konulmuştur. Bu bağlamda üniversite öğrencilerinin yapay zekâ kullanım düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmış ve bu amaç bağlamında sırasıyla aşağıdaki sorulara yanıtlar aranmıştır:

1.Üniversite öğrencilerinin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri, yapay zekâ teknolojilerine ilgileri, yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri ve bu teknolojileri kullanma sıklıkları ne düzeydedir?

2.Üniversite öğrencilerinin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri, yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri, yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları ve yapay zekâ teknolojilerine ilgileri, öğrencilerin cinsiyetleri, öğrenim gördükleri fakülteleri, sınıf düzeyleri, yaş grupları ve akademik başarıları ile anlamlı bir ilişki göstermekte midir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, nicel araştırma yaklaşımına dayalı betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel tarama modeli, belirli bir zaman diliminde var olan durumu sistematik bir şekilde analiz etmeyi hedefleyen bir yaklaşımdır (Karasar, 2012). Bu modelde araştırmacı, herhangi bir müdahalede bulunmaksızın mevcut durumu objektif olarak ortaya koyar (Karakaya, 2014). Bu model, yalnızca mevcut durumu tanımlamakla kalmaz, aynı zamanda olgular arasındaki ilişkileri inceleyerek geçmiş ve şimdiki durumlar arasında bağlantı kurmayı mümkün kılar (Creswell, 2014). Bu bağlamda, yapılan çalışma üniversite öğrencilerinin yapay zekâyı kullanım düzeylerini belirlemek amacıyla betimsel tarama modeli ile yürütülmüştür.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini, Türkiye'deki üniversitelerde öğrenim görmekte olan lisans, mezun pedagojik formasyon, yüksek lisans ve doktora düzeyindeki 1402 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklem seçiminde ise, belirli bir evrene erişimin kolay olduğu durumlarda tercih edilen olasılıksız örnekleme türlerinden biri olan uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme yöntemi, araştırmacının erişebildiği ve gönüllü katılım göstermeye istekli bireylerden oluşan bir örneklem grubunun seçilmesini gerektirmektedir (Etikan vd., 2016). Dolayısıyla bu yöntem, özellikle zaman, bütçe ve insan kaynağı gibi sınırlılıkların söz konusu olduğu araştırmalarda sıkça tercih edilmektedir. Bu nedenle araştırmanın amacına uygunluk ve katılımcılara ulaşılabilirlik kriterleri dikkate alınarak uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişkenler		<i>f</i>	%
Cinsiyet	Kadın	1044	74,5
	Erkek	358	25,5
Yaş	18-21	421	30,0
	22-25	444	31,7
	26 ve üstü	537	38,3
Üniversite	Selçuk Üniversitesi	868	61,9
	Diğer	534	38,1
Üniversitenin statüsü	Devlet	1384	98,7
	Özel	18	1,3
Fakülte	Eğitim Fakültesi	302	21,5
	Fen-Edebiyat Fakültesi	272	19,4
	Hukuk Fakültesi	198	14,1
	İktisadi İdari Bilimler Fakültesi	122	8,7
	İlahiyat Fakültesi	110	7,8
	Mühendislik Fakültesi	243	17,3
	Sağlık Bilimleri Fakültesi	155	11,1
	Hazırlık	17	1,2
Sınıf Düzeyi	1. sınıf	214	15,3
	2. sınıf	268	19,1
	3. sınıf	193	13,8

	4. sınıf	112	8,0
	5. sınıf	2	0,1
	Yüksek lisans	226	16,1
	Doktora	41	2,9
	Mezun formasyon	329	23,5
Uyruk	Türk vatandaşı	1368	97,6
	Yabancı uyruklu	24	1,7
	Çifte vatandaş	10	0,7
Genel Akademik Not Ortalaması	2.00-.2.50	113	8,1
	2.51-3.00	419	29,9
	3.01-3.50	675	48,1
	3.51-4.00	195	13,9
Günlük ortalama internet (bilgisayar ve mobil cihazlar) kullanım süresi	1-3 saat	376	26,8
	4-6 saat	552	39,3
	7-9 saat	297	21,1
	10 saat ve üzeri	177	12,8

Tablo 1’den görüldüğü üzere araştırmaya toplam 1.402 üniversite öğrencisi katılmıştır. Katılımcıların %74,5’i kadın (n=1.044) ve %25,5’i erkek (n=358) öğrencilerden oluşmaktadır. Yaş grupları incelendiğinde, öğrencilerin %30’unun 18-21 yaş aralığında (n=421), %31,7’sinin 22-25 yaş aralığında (n=444) ve %38,3’ünün 26 yaş ve üzerinde (n=537) olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğrenim gördükleri üniversiteye ilişkin bulgular incelendiğinde, katılımcıların %61,9’u Selçuk Üniversitesi’nde (n=868), %38,1’i ise diğer üniversitelerde (n=534) öğrenim görmektedir. Üniversite statüsüne göre dağılımda, katılımcıların büyük çoğunluğunu devlet üniversitesi öğrencileri (%98,7; n=1.384) oluştururken, %1,3’ü (n=18) özel üniversitelerde öğrenim görmektedir. Fakültele göre dağılım incelendiğinde, öğrencilerin %21,5’i Eğitim Fakültesi (n=302), %19,4’ü Fen-Edebiyat Fakültesi (n=272), %14,1’i Hukuk Fakültesi (n=198), %8,7’si İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi (n=122), %7,8’i İlahiyat Fakültesi (n=110), %17,3’ü Mühendislik Fakültesi (n=243) ve %11,1’i Sağlık Bilimleri Fakültesi’nde (n=155) öğrenim görmektedir. Sınıf düzeyi açısından, öğrencilerin %1,2’si hazırlık sınıfında (n=17), %15,3’ü 1. sınıfta (n=214), %19,1’i 2. sınıfta (n=268), %13,8’i 3. sınıfta (n=193), %8,0’ı 4. sınıfta (n=112) ve %0,1’i 5. sınıfta (n=2) öğrenim görmektedir. Lisansüstü düzeyde katılımcıların %16,1’i yüksek lisans (n=226) ve %2,9’u doktora öğrencisi (n=41) iken mezuniyet sonrası pedagojik formasyon programına devam edenlerin oranı ise %23,5’tir (n=329). Uyruk değişkenine ilişkin bulgular, katılımcıların %97,6’sının Türk vatandaşı (n=1.368), %1,7’sinin yabancı uyruklu (n=24) ve %0,7’sinin çifte vatandaş (n=10) olduğunu göstermektedir. Genel akademik not ortalamasına göre öğrencilerin %8,1’i 2.00-.2.50 (n=113), %29,9’u 2.51-3.00 (n=419), %48,1’i 3.01-3.50 (n=675) ve %13,9’u 3.51-4.00 (n=195) arasında ortalamaya sahip olduğunu belirtmektedir. Öğrencilerin %26,8’i 1-3 saat (n=376), %39,3’ü 4-6 saat (n=552), %21,1’i 7-9 saat (n=297) ve %12,8’i 10 saat ve üzeri (n=177) günlük ortalama internet kullanım süresine sahip olduğunu ifade etmektedir.

Veri Toplama Araçları

Kişisel Bilgi Formu: Araştırmacılar tarafından geliştirilen kişisel bilgi formu; katılımcıların uyruk, yaş, cinsiyet, üniversite, bölüm, sınıf düzeyi ve not ortalaması gibi demografik özelliklerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ayrıca kişisel bilgi formunda, katılımcıların araştırmaya gönüllü olarak katıldıklarını belirttikleri bilgilendirilmiş onam seçeneğine de yer verilmiştir.

Anket Formu: Genel olarak anket, önceden belirlenmiş bir popülasyonda hazırbulunuşluk, tutum ve inançları geçerli bir şekilde değerlendirmek için yapılandırılmış öz-bildirim şeklindeki bir veri toplama aracıdır (Deutskens vd., 2004). Bu anlamda katılımcıların dijital teknoloji kullanım becerileri, yapay zekâya yönelik ilgi ve tutumları, bu teknolojileri kullanım sıklığı ve amaçları ile bilgi edinme yöntemlerini ölçmeyi amaçlayan yedi maddelik bir anket formu geliştirilmiştir. Ayrıca, katılımcıların günlük internet kullanım sürelerini de sorulmuştur. Anket formu hazırlanırken 3 ölçe ve değerlendirme uzmanından görüş alınmış ve anket sorularının, ölçülmek istenen kavramın bütün boyutlarını kapsadığı ve hedeflenen yapıyı temsil ettiği belirlenmiştir. Uzmanlara her bir maddenin ölçmek istediği yapıya uygunluğu 1'den 3'e kadar bir ölçekte puanlatılmış ve Lawshe tekniğine dayalı olarak anketin tamamı için kapsam geçerlik oranı hesaplanmıştır. Uzman görüşlerine dayalı olarak hesaplanan ortalama kapsam geçerlik oranının 0.90'ın üzerinde olması nedeniyle maddelerin ölçülmek istenen özelliğe uygun olduğu ve hedeflenen özelliği yüksek düzeyde temsil ettiği ortaya konulmuştur.

Veri Toplama Süreci

Araştırma başlamadan önce bir devlet üniversitesinin Etik Kurulu'ndan gerekli onay alınmış ve tüm katılımcılara bilgilendirilmiş onam formu sunulmuştur. Tüm öğrencilere, ilgili bölüm ve enstitü yöneticilerinin desteğiyle, e-posta veya Whatsapp aracılığıyla çalışmaya katılım daveti yapılmıştır. Anket formu, çevrimiçi bir platform aracılığıyla uygulanmış ve yanıt oranını artırmak için ön bilgilendirme yapılmıştır (Manzo ve Burke, 2012). Öğrencilere, çevrimiçi ankete katılımın tamamen gönüllü ve anonim olduğu, diledikleri zaman herhangi bir dezavantajla karşılaşmadan ankete katılmaktan vazgeçebilecekleri açıkça bildirilmiştir. Veri toplama süreci, 2024-2025 eğitim-öğretim yılının Haziran-Temmuz ayları arasında gerçekleştirilmiştir.

Veri Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizinde hem tanımlayıcı hem de çıkarımsal istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Öncelikle, verilerin temel özelliklerinin ortaya konulması amacıyla katılımcıların demografik özellikleri ve anket sorularına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları gibi tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır (Büyüköztürk, 2016). Ardından iki veya daha fazla kategorik değişken arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla ki-kare testi uygulanmıştır. Gözlenen ve beklenen frekanslar arasındaki farkın incelendiği ki-kare testi ile kategorik ve/veya sıralı ölçek düzeyindeki değişkenler arasındaki ilişkilerin anlamlı olup olmadığının ortaya konulduğu belirtilmiştir (Field, 2009; Işık, 2006). Ki-kare testinde serbestlik derecesi 1'den büyük olduğunda, beklenen değeri 5'ten küçük gözeneğin sayısının %20'yi aştığı koşullarda ilgili değişkenlerin düzeylerinde mantıklı birleştirmeler yapılmıştır (Büyüköztürk, 2016). Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık seviyesi $p < 0,05$ olarak belirlenmiş ve veriler IBM SPSS 28.0 ile JASP (Jeffrey's Amazing Statistics Program) 0.11.1.0 istatistik programları kullanılarak analiz edilmiş ve farklı programların sonuçları karşılaştırılarak analizlerin doğruluğu kontrol edilmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde, üniversite öğrencilerinin bilgi ve teknolojileri araçlarını kullanımları, yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri ve bu teknolojileri kullanma sıklıkları, yapay zekâ teknolojilerine ilgi düzeyleri ve bu değişkenlerin cinsiyet, yaş, öğrenim görülen fakülte, sınıf düzeyi ve akademik başarı değişkenleri ile ilişkilerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Üniversite öğrencilerinin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanımları, yapay zekâ teknolojilerine ilgileri, yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri ve bu teknolojileri kullanma sıklıkları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Öğrencilerin Bilgi ve Teknoloji Araçlarını Kullanım Düzeyleri ve Yapay Zekâ Teknolojilerine İlgileri, Yapay Zekâ Teknolojilerini Kullanmayı Öğrenme Süreleri ve Bu Teknolojileri Kullanma Sıklıkları

Öğrencilerin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri		Çok zayıf	Zayıf	Orta	İyi	Çok iyi
	<i>f</i>	2	22	443	692	243
	<i>%</i>	0,1	1,6	31,6	49,4	17,3
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine ilgileri		Hiç ilgilenmiyorum	Az ilgileniyorum	Orta düzeyde ilgileniyorum	Çok ilgileniyorum	Profesyonel düzeyde ilgileniyorum
	<i>f</i>	48	230	816	264	44
	<i>%</i>	3,4	16,4	58,2	18,8	3,1
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süresi		Birkaç aydan fazla	Birkaç ay	Birkaç hafta	Birkaç gün	Birkaç saat
	<i>f</i>	21	28	173	535	645
	<i>%</i>	1,5	2,0	12,3	38,2	46,0
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları		Hiç kullanmıyorum	Haftada birden az	Haftada bir kez	Haftada birkaç kez	Hemen hemen her gün
	<i>f</i>	86	175	210	581	350
	<i>%</i>	6,1	12,5	15,0	41,4	25,0

Tablo 2’deki araştırmaya katılan üniversite öğrencilerinin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanma düzeylerine ilişkin bulgular incelendiğinde, katılımcıların büyük çoğunluğunun kendilerini bu konuda yeterli gördüğü belirlenmiştir. Öğrencilerin toplamda %98,3’ü (n=1.378) bilgi ve teknoloji araçlarını orta ve üzeri düzeyde kullanabildiğini belirtmiştir. Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik ilgileri incelendiğinde ise büyük çoğunluğun bu alana ilgi gösterdiği tespit edilmiş ve öğrencilerin toplamda %80,1’inin (n=1.124) yapay zekâ teknolojilerine orta ve üzeri düzeyde ilgi gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin katılımcıların büyük çoğunluğunun bu teknolojileri oldukça kısa sürede öğrenebildiği ve toplamda %84,2’sinin (n=1.180) yapay zekâ teknolojilerini birkaç saat (n=645; %46,0) veya birkaç gün (n=535; %38,2) içerisinde öğrenebildikleri görülmüştür. Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları değerlendirildiğinde ise, katılımcıların büyük çoğunluğunun bu teknolojileri düzenli olarak kullandıkları anlaşılmıştır. Öğrencilerin toplamda %66,4’ü (n=931) yapay zekâ teknolojilerini ya haftada birkaç kez (n=581; %41,4) ya da hemen hemen her gün (n=350; %25,0) kullandığını belirtmiştir. Bu bulgular, üniversite öğrencilerinin önemli bir kısmının yapay zekâ ile yüksek düzeyde etkileşim içinde olduğunu göstermiştir.

Üniversite öğrencilerinin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanımları, yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri, yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları ve yapay zekâ teknolojilerine ilgileri ile öğrencilerin cinsiyetleri arasındaki ilişki Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3*Cinsiyet Değişkeni İçin Ki-kare Testi Sonuçları*

Öğrencilerin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri								
Değişkenlerin Düzeyi	Frekans	Cinsiyet		Toplam	χ^2	p		
	Yüzde	Kadın	Erkek					
Zayıf	<i>f</i> %	19 79,2	5 20,8	24 100,0	34,904	<.001		
Orta	<i>f</i> %	374 84,4	69 15,6	443 100,0				
İyi	<i>f</i> %	651 69,6	284 30,4	935 100,0				
Toplam	<i>f</i> %	1044 74,5	358 25,5	1402 100,0				
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri								
		Kadın	Erkek	Toplam			χ^2	p
Birkaç saat	<i>f</i> %	480 74,4	165 25,6	645 100,0	3,014	>.05		
Birkaç gün	<i>f</i> %	398 74,4	137 25,6	535 100,0				
Birkaç hafta	<i>f</i> %	134 77,5	39 22,5	173 100,0				
Birkaç ay	<i>f</i> %	18 64,3	10 35,7	28 100,0				
Birkaç aydan fazla	<i>f</i> %	14 66,7	7 33,3	21 100,0				
Toplam	<i>f</i> %	1044 74,5	358 25,5	1402 100,0				
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları								
		Kadın	Erkek	Toplam	χ^2	p		
Hiç kullanmıyorum	<i>f</i> %	61 70,9	25 29,1	86 100,0	4,844	>.05		
Haftada birden az	<i>f</i> %	138 78,8	37 21,2	175 100,0				
Haftada bir kez	<i>f</i> %	156 74,3	54 25,7	210 100,0				
Haftada birkaç kez	<i>f</i> %	420 72,3	161 27,7	581 100,0				
Hemen hemen her gün	<i>f</i> %	269 76,9	81 23,1	350 100,0				
Toplam	<i>f</i> %	1044 74,5	358 25,5	1402 100,0				
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine ilgi düzeyleri								
		Kadın	Erkek	Toplam	χ^2	p		
Hiç ilgilenmiyorum	<i>f</i> %	39 81,3	9 18,8	48 100,0				
	<i>f</i>	193	37	230				

Az ilgileniyorum	%	83,9	16,1	100,0		
Orta düzeyde ilgileniyorum	f	621	195	816	38,955	<.001
	%	76,1	23,9	100,0		
Çok ilgileniyorum	f	166	98	264		
	%	62,9	31,1	100,0		
Profesyonel düzeyde ilgileniyorum	f	25	19	44		
	%	56,8	43,2	100,0		
Toplam	f	1044	358	1402		
	%	74,5	25,5	100,0		

Tablo 3'te verilen öğrencilerin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri ile cinsiyetleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla gerçekleştirilen ki-kare analizine göre, iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(sd=2, n=1402) = 34.904, p < .01$, Cramér's V = 0.158). Bu bulgu ile cinsiyetin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri üzerinde etkili olabileceği ve üniversite öğrencilerinin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri ile cinsiyetleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($\chi^2(sd=4, n=1402) = 3.014, p > .05$, Cramér's V = 0.046). Bulgulara göre, yapay zekâ teknolojilerini öğrenme süresinin dağılımı cinsiyetler arasında benzerlik göstermiştir. Hem kadın hem de erkek öğrencilerin büyük çoğunluğu yapay zekâ teknolojilerini “birkaç saat” (%74,4 kadın; %25,6 erkek) ya da “birkaç gün” (%74,4 kadın; %25,6 erkek) içinde öğrenebildiğini belirtmiştir. Diğer öğrenme süresi kategorilerinde de benzer oranlar gözlemlenmiş olup, bu durum cinsiyetin öğrenme süresi üzerinde belirleyici bir değişken olmadığını göstermiştir. Benzer şekilde öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları ile cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($\chi^2(sd=4, n = 1402) = 4.844, p > .05$, Cramér's V = 0.059). Her iki cinsiyet grubunda da kullanım sıklığına ilişkin dağılımlar benzerlik gösterdiğinden, yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklığının cinsiyete bağlı olarak anlamlı düzeyde değişmediği ortaya konulmuştur. Öte yandan öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik ilgi düzeyleri ile cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(sd=4, n = 1402) = 38.955, p < .001$; Cramér's V = 0.167). Kadın öğrenciler daha çok “orta” ve “az” düzeyde ilgili olduklarını bildirmişken, erkek öğrencilerin “çok” ve “profesyonel düzeyde” ilgi gösterme oranları dikkat çekici biçimde daha yüksektir. Bu bulgu, cinsiyetin yapay zekâyâ duyulan ilgi düzeyi üzerinde belirleyici bir faktör olabileceğini göstermiştir.

Üniversite öğrencilerinin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanımları, yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri, yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları ve yapay zekâ teknolojilerine ilgileri ile öğrencilerin fakülteleri arasındaki ilişki Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Fakülte Değişkeni İçin Ki-kare Testi Sonuçları

Öğrencilerin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri									
	Fakülteler								Toplam
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
Zayıf	f	2	4	5	4	4	3	2	24
	%	8,3	16,7	20,8	16,7	16,7	12,5	8,3	100,0
Orta	f	105	91	84	25	35	61	42	443
	%	23,7	20,5	19,0	5,6	7,9	13,8	9,5	100,0
İyi	f	195	177	109	93	71	179	111	935
	%	20,9	18,9	11,7	9,9	7,6	19,1	11,9	100,0

Toplam	<i>f</i>	302	272	198	122	110	243	155	1402		
	%	21,5	19,4	14,1	8,7	7,8	17,3	11,1	100,0		
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri											
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	Toplam	χ^2	p
Birkaç saat + Birkaç gün	<i>f</i>	261	238	170	99	87	193	132	1180		
	%	22,1	20,2	14,4	8,4	7,4	16,4	11,2	100,0		
Birkaç hafta	<i>f</i>	34	29	18	16	14	44	18	173		
	%	19,7	16,8	10,4	9,2	8,1	25,4	10,4	100,0	25,173	< .05
Birkaç ay + Birkaç aydan fazla	<i>f</i>	7	5	10	7	9	6	5	49		
	%	14,3	10,2	20,4	14,3	18,4	12,2	10,2	100,0		
Toplam	<i>f</i>	302	272	198	122	110	243	155	1402		
	%	21,5	19,4	14,1	8,7	7,8	17,3	11,1	100,0		
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları											
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	Toplam	χ^2	p
Hiç kullanmıyorum + Haftada birden az	<i>f</i>	46	51	30	32	24	33	45	261		
	%	17,6	19,5	11,5	12,3	9,2	12,6	17,2	100,0		
Haftada bir kez	<i>f</i>	26	44	40	16	27	42	15	210		
	%	12,4	21,0	19,0	7,6	12,9	20,0	7,1	100,0	51,390	<.001
Haftada birkaç kez + Hemen hemen her gün	<i>f</i>	230	177	128	74	59	168	95	931		
	%	24,7	19,0	13,7	7,9	6,3	18,0	10,2	100,0		
Toplam	<i>f</i>	302	272	198	122	110	243	155	1402		
	%	21,5	19,4	14,1	8,7	7,8	17,3	11,1	100,0		
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine ilgi düzeyleri											
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	Toplam	χ^2	p
Hiç ilgilenmiyorum + Az ilgileniyorum	<i>f</i>	41	54	38	33	32	37	43	278		
	%	14,7	19,4	13,7	11,9	11,5	13,3	15,5	100,0		
Orta düzeyde ilgileniyorum	<i>f</i>	181	171	130	60	58	135	81	816		
	%	22,2	21,0	15,9	7,4	7,1	16,5	9,9	100,0	44,728	<.001
Çok ilgileniyorum + Profesyonel düzeyde ilgileniyorum	<i>f</i>	80	47	30	29	20	71	31	308		
	%	26,0	15,3	9,7	9,4	6,5	23,1	10,1	100,0		
Toplam	<i>f</i>	302	272	198	122	110	243	155	1402		
	%	21,5	19,4	14,1	8,7	7,8	17,3	11,1	100,0		

(1) Eğitim Fakültesi; (2) Fen-Edebiyat Fakültesi; (3) Hukuk Fakültesi; (4) İktisadi İdari Bilimler Fakültesi; (5) İlahiyat Fakültesi; (6) Mühendislik Fakültesi; (7) Sağlık Bilimleri Fakültesi

Tablo 4'te verilen bilgilere göre öğrencilerin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri ile fakülteleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(sd = 12, n = 1402) = 33.430, p < .001$, Cramér's $V = 0.109$). Özellikle Mühendislik ve Sağlık Bilimleri Fakültelerindeki öğrencilerin "iyi" düzeyde teknoloji kullanımı öne çıkarken, "orta" düzey kullanım daha çok Eğitim, Fen-Edebiyat ve Hukuk Fakültelerindeki öğrencilerde yaygınlaşmaktadır. "Zayıf" kullanım düzeyi ise her fakültede sınırlı sayıda kalmış ve bu bulgu, dijital yeterlik düzeyinin fakültelelere bağlı olarak farklılık gösterebileceğine işaret etmiştir. Benzer şekilde öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini öğrenme süreleri ile fakülteleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(sd = 12, n = 1402) = 25.173, p < .05$, Cramér's $V = 0.095$). Özellikle Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin büyük bir kısmı "birkaç saat" veya "birkaç gün" içinde yapay zekâyı öğrenebileceğini belirtirken; İlahiyat, Hukuk ve İktisadi ve İdari Bilimler Fakülteleri'nde "birkaç hafta" ya da "birkaç ay" yanıtlarının daha sık olduğu görülmüştür.

Bu bulgu, öğrencilerin yapay zekâya yönelik öğrenme sürecinde fakülte türüne göre anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları ile fakülteleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(sd = 12, n = 1402) = 51.390, p < .001$; Cramér's $V = 0.135$). Mühendislik ve Fen-Edebiyat Fakülteleri öğrencilerinin büyük çoğunluğu yapay zekâ teknolojilerini “haftada birkaç kez” ya da “hemen hemen her gün” kullandıklarını belirtirken; İlahiyat ve Sağlık Bilimleri Fakülteleri’ndeki öğrencilerde “hiç kullanmıyorum” veya “haftada birden az” kullanım oranları daha yüksektir. Bu durum, öğrencilerin akademik disiplinlerine göre yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıklarının anlamlı biçimde farklılaştığını göstermiştir. Son olarak öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik ilgi düzeyleri ile fakülteleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(sd = 12, n = 1402) = 44.728, p < .001$, Cramér's $V = 0.126$). Mühendislik ve Eğitim Fakültesi öğrencileri “çok” veya “profesyonel düzeyde” ilgi bildirme oranları açısından öne çıkarken; Fen-Edebiyat, Hukuk ve Sağlık Bilimleri Fakültelerinde “orta düzeyde” ilginin daha yaygın olduğu görülmüştür. Öte yandan İlahiyat ve İktisadi İdari Bilimler Fakültesi öğrencilerinde ise “hiç” veya “az” ilgi düzeyi diğer fakültele göre daha belirgin bir oranda olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, öğrencilerin yapay zekâya yönelik ilgilerinin eğitim aldıkları fakülteye göre anlamlı biçimde farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Üniversite öğrencilerinin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanımları, yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri, yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları ve yapay zekâ teknolojilerine ilgileri ile öğrencilerin sınıf düzeyleri arasındaki ilişki Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5

Sınıf Düzeyi Değişkeni İçin Ki-kare Testi Sonuçları

Öğrencilerin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri							
		Sınıf Düzeyi			Toplam	χ^2	p
		Hazırlık,1,2	3,4,5	Lisans sonrası			
Zayıf	<i>f</i>	10	4	10	24	27,260	<.001
	%	41,7	16,7	41,7	100,0		
Orta	<i>f</i>	193	104	146	443		
	%	43,6	23,5	33,0	100,0		
İyi	<i>f</i>	296	199	440	935		
	%	31,7	21,3	47,1	100,0		
Toplam	<i>f</i>	499	307	596	1402		
	%	35,6	21,9	42,5	100,0		
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri							
		Hazırlık,1,2	3,4,5	Lisans sonrası	Toplam	χ^2	p
Birkaç saat	<i>f</i>	220	138	287	645	7,245	> .05
	%	34,1	21,4	44,5	100,0		
Birkaç gün	<i>f</i>	204	118	213	535		
	%	38,1	22,1	39,8	100,0		
Birkaç hafta	<i>f</i>	62	37	74	173		
	%	35,8	21,4	42,8	100,0		
Birkaç ay	<i>f</i>	6	10	12	28		
	%	21,4	35,7	42,9	100,0		
Birkaç aydan fazla	<i>f</i>	7	4	10	21		
	%	33,3	19,0	47,6	100,0		
Toplam	<i>f</i>	499	307	596	1402		
	%	35,6	21,9	42,5	100,0		
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları							
		Hazırlık,1,2	3,4,5	Lisans sonrası	Toplam	χ^2	p

Hiç kullanmıyorum	<i>f</i>	25	8	53	86		
	%	29,1	9,3	61,6	100,0		
Haftada birden az	<i>f</i>	89	31	55	175		
	%	50,9	17,7	31,4	100,0		
Haftada bir kez	<i>f</i>	50	60	100	210		
	%	23,8	28,6	47,6	100,0	55,563	<.001
Haftada birkaç kez	<i>f</i>	213	145	223	581		
	%	36,7	25,0	38,4	100,0		
Hemen hemen her gün	<i>f</i>	122	63	165	350		
	%	34,9	18,0	47,1	100,0		
Toplam	<i>f</i>	499	307	596	1402		
	%	35,6	21,9	42,5	100,0		

Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine ilgi düzeyleri		Hazırlık,1,2	3,4,5	Lisans sonrası	Toplam	χ^2	p
Hiç ilgilenmiyorum	<i>f</i>	11	7	30	48		
	%	22,9	14,6	62,5	100,0		
Az ilgileniyorum	<i>f</i>	96	41	93	230		
	%	41,7	17,8	40,4	100,0		
Orta düzeyde ilgileniyorum	<i>f</i>	305	197	314	816		
	%	37,4	24,1	38,5	100,0	40,630	<.001
Çok ilgileniyorum	<i>f</i>	77	60	127	264		
	%	29,2	22,7	48,1	100,0		
Profesyonel düzeyde ilgileniyorum	<i>f</i>	10	2	32	44		
	%	22,7	4,5	72,7	100,0		
Toplam	<i>f</i>	499	307	596	1402		
	%	35,6	21,9	42,5	100,0		

Tablo 5’te verildiği üzere öğrencilerin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri ile sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(sd = 4, n = 1402) = 27.260, p < .001$, Cramér’s $V = 0.099$). Lisans sonrasında öğrenimlerine devam eden öğrencilerin büyük çoğunluğu “iyi” düzeyde kullanım bildirirken (%47.1), hazırlık, 1. ve 2. sınıf öğrencilerinde bu oran daha düşüktür (%31.7). Öte yandan, “orta” düzeyde kullanımın ise özellikle lisansın ilk yıllarında daha yaygın olduğu görülmüştür. Bu bulgu, sınıf düzeyi arttıkça dijital araç kullanım becerisinin de artma eğilimi gösterdiğini ve eğitim sürecinin dijital yeterlik gelişimine katkıda bulunabileceğini göstermiştir. Aksine öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini öğrenme süreleri ile sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($\chi^2(sd = 8, n = 1402) = 7.245, p > .05$, Cramér’s $V = 0.051$). Tüm sınıf düzeylerinde öğrencilerin çoğunluğu yapay zekâ teknolojilerini “birkaç saat” veya “birkaç gün” içinde öğrenebileceğini belirtmiştir. Bu durum, sınıf düzeyinin yapay zekâ öğrenme süresi üzerinde belirleyici bir değişken olmadığını ortaya koymuştur. Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları ile sınıf düzeyleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(sd = 8, n = 1402) = 55.563, p < .001$, Cramér’s $V = 0.141$). Özellikle lisans sonrasında öğrenimlerine devam eden öğrencilerin “hemen hemen her gün” ve “haftada bir kez” yapay zekâ kullanma oranlarının dikkat çekici biçimde yüksek olduğu anlaşılmıştır. Öte yandan, hazırlık, 1. ve 2. sınıf öğrencileri arasında “hiç kullanmıyorum” ve “haftada birden az” seçeneklerinin daha yaygın olduğu görülmüştür. Bu bulgu, öğrencilerin akademik düzeyi arttıkça yapay zekâ kullanım sıklığının da arttığını ve bu teknolojilerin daha ileri sınıf düzeylerinde daha sık tercih edildiğini göstermiştir. Son olarak öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik ilgi düzeyleri ile sınıf düzeyleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(sd = 8, n = 1402) = 40.630, p < .001$, Cramér’s $V = 0.120$). Özellikle lisans sonrasında öğrenimlerine devam eden öğrenciler arasında “profesyonel düzeyde” ve “çok” ilgi bildirme oranlarının

dikkat çekici biçimde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Öte yandan, hazırlık ve lisansın ilk yıllarında yer alan öğrenciler arasında “az” ve “orta düzeyde” ilginin daha yaygın olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, akademik ilerleme düzeyinin yapay zekâya olan ilgiyle birlikte arttığını ve öğrencilerin eğitim süreci ilerledikçe yapay zekâya daha fazla ilgi duyduğunu ortaya koymuştur.

Üniversite öğrencilerinin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanımları, yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri, yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları ve yapay zekâ teknolojilerine ilgileri ile öğrencilerin yaşları arasındaki ilişki Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

Yaş Değişkeni İçin Ki-kare Testi Sonuçları

Öğrencilerin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri							
		Yaş			Toplam	χ^2	p
		18-21	22-25	26+			
Zayıf	<i>f</i>	7	7	10	24	9,586	<.05
	%	29,2	29,2	41,7	100,0		
Orta	<i>f</i>	152	146	145	443		
	%	34,3	33,0	32,7	100,0		
İyi	<i>f</i>	262	291	382	935		
	%	28,0	31,1	40,9	100,0		
Toplam	<i>f</i>	421	444	537	1402		
	%	30,0	31,7	38,3	100,0		
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri							
		18-21	22-25	26+	Toplam	χ^2	p
Birkaç saat	<i>f</i>	196	201	248	645	7,881	>.05
	%	30,4	31,2	38,4	100,0		
Birkaç gün	<i>f</i>	167	175	193	535		
	%	31,2	32,7	36,1	100,0		
Birkaç hafta	<i>f</i>	50	53	70	173		
	%	28,9	30,6	40,5	100,0		
Birkaç ay	<i>f</i>	4	8	16	28		
	%	14,3	28,6	57,1	100,0		
Birkaç aydan fazla	<i>f</i>	4	7	10	21		
	%	19,0	33,3	47,6	100,0		
Toplam	<i>f</i>	421	444	537	1402		
	%	30,0	31,7	38,3	100,0		
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları							
		18-21	22-25	26+	Toplam	χ^2	p
Hiç kullanmıyorum	<i>f</i>	7	13	66	86	94,266	<.001
	%	8,1	15,1	76,7	100,0		
Haftada birden az	<i>f</i>	68	57	50	175		
	%	38,9	32,5	28,6	100,0		
Haftada bir kez	<i>f</i>	43	56	111	210		
	%	20,4	26,7	52,9	100,0		
Haftada birkaç kez	<i>f</i>	195	201	185	581		
	%	33,6	34,6	31,8	100,0		
Hemen hemen her gün	<i>f</i>	108	117	125	350		
	%	30,9	33,4	35,7	100,0		
Toplam	<i>f</i>	421	444	537	1402		
	%	30,0	31,7	38,3	100,0		
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine ilgi düzeyleri							
		18-21	22-25	26+	Toplam	χ^2	p

Hiç ilgilenmiyorum	f	2	14	32	48		
	%	4,2	29,2	66,7	100,0		
Az ilgileniyorum	f	65	66	99	230		
	%	28,3	28,7	43,0	100,0		
Orta düzeyde ilgileniyorum	f	277	251	288	816		
	%	33,9	30,8	35,3	100,0	43,481	<.001
Çok ilgileniyorum	f	73	98	93	264		
	%	27,7	37,1	35,2	100,0		
Profesyonel düzeyde ilgileniyorum	f	4	15	25	44		
	%	9,1	34,1	56,8	100,0		
Toplam	f	421	444	537	1402		
	%	30,0	31,7	38,3	100,0		

Tablo 6’da verildiği üzere öğrencilerin bilgi teknolojisi araçlarını kullanma düzeyleri ile yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(sd = 4, n = 1402) = 9.586, p < .05$, Cramér’s $V = 0.058$). Bulgular, 26 yaş ve üzeri öğrencilerin “iyi” düzeyde kullanım bildirme oranlarının (%40.9), 18–21 (%28.0) ve 22–25 yaş (%31.1) gruplarına kıyasla daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, yaş ilerledikçe dijital araçlara ilişkin kullanım yeterliğinin arttığını ve yaşın dijital beceri düzeyi üzerinde belirleyici bir değişken olabileceğini göstermiştir. Aksine öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini öğrenme süreleri ile yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($\chi^2(sd = 8, n = 1402) = 7.881, p > .05$, Cramér’s $V = 0.053$). Tüm yaş gruplarında yapay zekâyı öğrenme süresi bakımından benzer bir dağılım gözlemlenmiştir. Özellikle “birkaç saat” ve “birkaç gün” gibi daha kısa sürelerde öğrenebileceğini belirten katılımcıların oranları tüm yaş gruplarında yüksek seviyede seyrederken, “birkaç ay” ya da daha uzun sürede öğrenebileceğini belirtenlerin oranının oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, yaşın yapay zekâ teknolojilerini öğrenme süresi üzerinde anlamlı bir belirleyici olmadığını ortaya koymuştur. Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları ile yaş grupları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(sd = 8, n = 1402) = 94.266, p < .001$, Cramér’s $V = 0.183$). Özellikle 26 yaş ve üzeri grupta “hiç kullanmıyorum” yanıtını verenlerin oranı dikkat çekici biçimde yüksekken (%76.7), 18–25 yaş aralığındaki öğrencilerin daha çok “haftada birkaç kez” ya da “hemen hemen her gün” yapay zekâ teknolojilerini kullandığı görülmüştür. Bu bulgu, yaş olarak küçük öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini daha sık kullandığını ve kullanım sıklığının yaşa bağlı olarak farklılık gösterebileceğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik ilgi düzeyleri ile yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(sd = 8, n = 1402) = 43.481, p < .001$, Cramér’s $V = 0.125$). Özellikle 26 yaş ve üzeri öğrencilerin “hiç” veya “profesyonel düzeyde” ilgi bildirme oranlarının diğer yaş gruplarına kıyasla belirgin biçimde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık, 18–21 yaş grubundaki öğrencilerin çoğunluğu “orta” ve “çok” düzeyde ilgi göstermiştir. Bu bulgu, yaşın yapay zekâyı duyulan ilgi düzeyinde farklılaşmaya neden olabileceğini işaret etmiştir.

Üniversite öğrencilerinin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanımları, yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri, yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları ve yapay zekâ teknolojilerine ilgileri ile öğrencilerin akademik başarıları arasındaki ilişki Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Akademik Başarı Değişkeni İçin Ki-kare Testi Sonuçları

Öğrencilerin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri		Akademik Başarı		Toplam	χ^2	p
		2.00-3,00	3.01-4,00			
Zayıf	f	13	11	24	5,558	>.05
	%	54,2	45,8	100,0		
Orta	f	181	262	443		
	%	40,9	59,1	100,0		
	f	338	597	935		

İyi	%	36,1	63,9	100,0		
Toplam	<i>f</i>	532	870	1402		
	%	37,9	62,1	100,0		
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreleri						
		2.00-3.00	3.01-4.00	Toplam	χ^2	p
Birkaç saat	<i>f</i>	243	402	645		
	%	37,7	62,3	100,0		
Birkaç gün	<i>f</i>	195	340	535		
	%	36,4	63,6	100,0		
Birkaç hafta	<i>f</i>	71	102	173		
	%	41,0	59,0	100,0	3,378	>.05
Birkaç ay	<i>f</i>	12	16	28		
	%	42,9	57,1	100,0		
Birkaç aydan fazla	<i>f</i>	11	10	21		
	%	52,4	47,6	100,0		
Toplam	<i>f</i>	532	870	1402		
	%	37,9	62,1	100,0		
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları						
		2.00-3.00	3.01-4.00	Toplam	χ^2	p
Hiç kullanmıyorum	<i>f</i>	35	51	86		
	%	40,7	59,3	100,0		
Haftada birden az	<i>f</i>	87	88	175		
	%	50,0	50,0	100,0		
Haftada bir kez	<i>f</i>	50	160	210		
	%	23,8	76,2	100,0	29,279	<.001
Haftada birkaç kez	<i>f</i>	231	350	581		
	%	39,8	60,2	100,0		
Hemen hemen her gün	<i>f</i>	129	221	350		
	%	36,9	63,1	100,0		
Toplam	<i>f</i>	532	870	1402		
	%	37,9	62,1	100,0		
Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine ilgi düzeyleri						
		2.00-3.00	3.01-4.00	Toplam	χ^2	p
Hiç ilgilenmiyorum	<i>f</i>	16	32	48		
	%	33,3	66,7	100,0		
Az ilgileniyorum	<i>f</i>	82	148	230		
	%	35,7	64,3	100,0		
Orta düzeyde ilgileniyorum	<i>f</i>	317	499	816		
	%	38,8	61,2	100,0	1,239	>.05
Çok ilgileniyorum	<i>f</i>	100	164	264		
	%	37,9	62,1	100,0		
Profesyonel düzeyde ilgileniyorum	<i>f</i>	17	27	44		
	%	38,6	61,4	100,0		
Toplam	<i>f</i>	532	870	1402		
	%	37,9	62,1	100,0		

Tablo 7’de verildiği üzere öğrencilerin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri ile akademik başarı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($\chi^2(sd = 2, n = 1402) = 5.558, p > .05$, Cramér’s $V = 0.063$). Her ne kadar yüksek başarı düzeyine sahip öğrencilerin büyük çoğunluğu “iyi” düzeyde teknoloji kullanımı bildirirse de, bu fark istatistiksel olarak anlamlı

değildir ve bu bulgu, dijital araç kullanım becerilerinin akademik başarı üzerinde tek başına belirleyici bir unsur olmadığını göstermiştir. Benzer şekilde öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini öğrenme süreleri ile akademik başarı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($\chi^2(sd = 4, n = 1402) = 3.378, p > .05$, Cramér's V = 0.049). Hem 2.00–3.00 arası hem de 3.01–4.00 arası akademik not ortalamasına sahip öğrencilerde yapay zekâyı “birkaç saat” veya “birkaç gün” içinde öğrenebileceğini belirtenlerin oranı oldukça yüksek olmasına rağmen yine de akademik başarı düzeyinin yapay zekâ teknolojilerini öğrenme süresi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Aksine öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları ile akademik başarı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(sd = 4, n = 1402) = 29.379, p < .001$, Cramér's V = 0.145). Özellikle akademik başarı düzeyi 3.01–4.00 arasında olan öğrencilerin “haftada bir kez” ve “hemen hemen her gün” yapay zekâ teknolojilerini kullanma oranları daha yüksek bulunmuşken, 2.00–3.00 aralığında not ortalamasına sahip öğrenciler arasında “hiç kullanmıyorum” ve “haftada birden az” seçenekleri daha sık tercih edilmiştir. Bu bulgu, yapay zekâ teknolojilerini daha sık kullanan öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin daha yüksek olabileceğini göstermiştir. Son olarak öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik ilgi düzeyleri ile akademik başarı düzeyleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($\chi^2(sd = 4, n = 1402) = 1.239, p > .05$, Cramér's V = 0.030). Her iki başarı düzeyine sahip öğrenciler arasında “orta” ve “çok” düzeyde ilgi en yaygın yanıtlar arasında yer almış ve “profesyonel düzeyde” ilgi bildiren öğrenci oranı ise her iki grupta da oldukça sınırlı kalmıştır. Bu bulgu, akademik başarı düzeyinin yapay zekâya yönelik ilgi üzerinde belirleyici bir değişken olmadığını ortaya koymuştur.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Dijitalleşmenin hız kazandığı günümüzde, yapay zekâ teknolojileri sadece teknolojik bir yenilik olmanın ötesine geçerek toplumsal, ekonomik ve kültürel dönüşümlerin merkezine yerleşmektedir (Luckin vd., 2016; Öztemel, 2020). Bu dönüşüm, özellikle eğitim sistemlerini de yeniden yapılandırma zorunluluğunu beraberinde getirmektedir. Yapay zekâ, bireylerin hem akademik hem de mesleki başarılarını destekleyen kritik bir araç hâline gelirken (Erdoğan ve Ekşioğlu, 2024), üniversite öğrencilerinin de bilgiye erişim, analiz ve üretim süreçlerinde bu teknolojileri etkin biçimde kullanmaya başladıkları gözlemlenmektedir (GC, 2025). Yapay zekâ teknolojilerinin sunduğu fırsatları değerlendirebilen ve insan kaynağını bu alanda geliştirebilen toplumlar, dijital gelecekte daha güçlü bir konuma sahip olabileceklerdir (Ajuzieogu, 2025). Ancak bu potansiyelin hayata geçirilebilmesi, öğrencilerin yapay zekâ'ya erişim düzeyleri, okuryazarlık becerileri ve kullanım pratiklerinin daha yakından incelenmesini gerekli kılmaktadır (Banaz ve Demirel, 2024; Karagöl ve Yıldırım Bilgen, 2025). Bu bağlamda yürütülen çalışma, üniversite öğrencilerinin yapay zekâ teknolojilerine yönelik tutumlarını çok boyutlu olarak ele almayı ve bu teknolojilerin akademik ve pedagojik boyutlardaki etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Bu çalışmanın bulguları, üniversite öğrencilerinin yapay zekâ teknolojileriyle yüksek düzeyde etkileşim içinde olduklarını ve bu teknolojileri öğrenme süreçlerinde yoğun biçimde kullandıklarını göstermektedir. Alanyazın incelendiğinde de benzer sonuçların olduğu çalışmalar görülmektedir. Örneğin, GC, (2025) ve Ubaidillah vd. (2020) çalışmalarında öğrencilerin teknolojiyi bilişsel gelişimi destekleyici bir unsur olarak gördüklerini ortaya koymuştur. Alimi vd. (2021) ise yapay zekâ teknolojilerinin kullanım düzeyinin, bireylerin bu teknolojilere yönelik farkındalıkları ve erişim olanaklarıyla yakından ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Araştırmanın bulguları, öğrencilerin yalnızca kullanıcı değil, aynı zamanda yapay zekâya yönelik bilişsel ve duyuşsal düzeyde de aktif bir ilgi geliştirdiklerini ortaya koymaktadır. Buele vd., (2025) çalışmalarında özellikle üretken yapay zekâ araçlarına yönelik ilgiyi duygusal tutumlarla ilişkili bulmuştur. Dhurandhar vd. (2025) ise öğrenciler arasında yapay zekâya yönelik genel bir

hazırbulunuşluk olduğunu, ancak bilişsel yeterlik açısından bireysel farklılıkların bulunduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin yapay zekâyı daha bilinçli ve yaratıcı biçimde kullanabilmeleri için dijital ve yapay zekâ okuryazarlığı eğitimlerine ihtiyaç duyulmakta ve bu durum, eğitim programlarının farklı bilgi ve beceri düzeylerine göre çeşitlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu sayede öğrenciler, yapay zekâ teknolojilerini yalnızca kullanan değil; aynı zamanda onları sorgulayan, dönüştüren ve anlamlı biçimde yönlendiren bireyler olarak öne çıkabileceklerdir.

Araştırma bulguları, üniversite öğrencilerinin yapay zekâ teknolojilerini öğrenme süreçlerinin genellikle kısa olduğunu ve bu teknolojileri düzenli olarak kullandıklarını ortaya koymaktadır. İncelenen alanyazında da benzer sonuçlara rastlanılmıştır (Almassaad vd., 2024; Arowosegbe vd., 2024; Deng vd., 2025; Fošner, 2024; Hirabayashi vd., 2024; Hao vd., 2025; Karacan ve Çiçek, 2024; Möller vd., 2024; Sousa ve Cardoso, 2025; Stöhr vd., 2024; Vieriu ve Petrea, 2025). Ancak Polyportis (2024) çalışmasında, üniversite öğrencilerinin ChatGPT kullanım sıklığında zamanla azalma olduğunu belirtmiştir. Bu azalma, özellikle güven düzeyindeki düşüş, algılanan davranışsal kontrol kaybı ve yapay zekâyı yönelik duygusal rahatsızlık hissiyle ilişkilendirilmiş; kullanım sıklığının olumsuz yönde değiştiği sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanmayı öğrenme süreçlerine ilişkin doğrudan çalışmalara sıklıkla rastlanmasa da, kullanım sıklığına dair bulgular, dolaylı olarak kullanım sıklığı arttıkça öğrenme süresinin kısaldığını göstermektedir. Alanyazındaki eğilimler ve elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde, yapay zekâ teknolojilerinin üniversite öğrencileri tarafından hızlı şekilde öğrenildiğini, genel olarak düzenli biçimde kullanıldığını ve bu eğilimin yakın gelecekte de devam edebileceğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada elde edilen bulgular, yükseköğretim öğrencilerinin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri ile cinsiyetlerinin anlamlı ilişki gösterdiğini ve erkeklerin bu anlamda daha iyi olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, literatürdeki bazı çalışmalarla örtüşmekte, bazılarıyla ise çelişmektedir. Örneğin, çeşitli araştırmalar erkek öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini daha sık kullandığını ve bu teknolojilere karşı daha olumlu tutumlar geliştirdiğini; kadın öğrencilerin ise daha temkinli ve kaygılı yaklaştığını ortaya koymaktadır (Adalı ve Bilgili, 2025; Asio, 2024; Güler ve Polatgil, 2025; Møgelvang ve Grassini, 2025; Stöhr vd., 2024). Fihris vd. (2024) çalışmalarında da kadın öğrencilerin mevcut yapay zekâ uygulamalarını daha güvenli ve işlevsel bulduklarını; erkek öğrencilerin ise daha çok yeni teknolojilerin geliştirilmesine odaklandıklarını ifade etmiştir. Bu bulgular, yalnızca kullanım sıklığında değil, aynı zamanda teknolojiye yüklenen anlam ve beklentilerde de cinsiyet temelli farklılıkların ortaya çıkabildiğini göstermektedir. Benzer şekilde, Møgelvang vd. (2024) çalışmasında kadın öğrencilerin yapay zekâ araçlarına yönelik etik ve güvenlik temelli kaygılar taşıdığı ve bu nedenle daha fazla rehberliğe ihtiyaç duyduğu vurgulanmıştır. Çalışmamızda da kadın öğrencilerin daha yüksek oranda "zayıf" ya da "orta" düzeyde bilgi ve teknoloji araçlarını kullanım bildirmeleri, bu literatürle tutarlılık göstermektedir. Öte yandan, bazı araştırmalarda cinsiyetin belirleyici bir değişken olmadığı; yapay zekâ farkındalığı düzeylerinin daha çok erişim imkânları ve dijital becerilerle ilişkili olduğu ileri sürülmektedir (Alimi vd., 2021; Gasaymeh vd., 2017). Ancak daha güncel çalışmalar, cinsiyetin yalnızca kullanım sıklığını değil, aynı zamanda etik kaygılar, teknolojik anlamlandırmalar ve beklentiler üzerinde de belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır (Grassini, 2023; Møgelvang ve Grassini, 2024). Dolayısıyla, yapay zekâ kullanımına ilişkin cinsiyet temelli farklılıkların yalnızca teknik yeterliklerle açıklanamayacağı, bu farklılıkların altında yatan etik, duygusal ve sosyo-kültürel boyutların da dikkate alınması gerektiği belirtilebilir.

Bu çalışmanın bulguları, üniversite öğrencilerinin yapay zekâ kullanımlarının, eğitim aldıkları fakülte ile anlamlı biçimde ilişki gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu durum, yapay zekâ teknolojilerine yönelik ilgi ve kullanımın, öğrencilerin akademik disiplinlerine bağlı olarak değişebildiğine işaret etmiştir. Nitekim alanyazında da öğrencilerin yapay zekâyı ilişkin tutum ve kullanım düzeylerinin, öğrenim gördükleri fakülte veya bölüm türüne göre farklılaştığına dair bulgulara sıklıkla

rastlanmaktadır. Genel olarak mühendislik, fen bilimleri, bilişim ve tıp alanlarındaki öğrencilerin yapay zekâya yönelik bilgi, kullanım niyeti ve olumlu tutumlarının; beşerî bilimler, sosyal bilimler, öğretmen eğitimi, sanat ve spor alanlarındaki öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (Almaraz-López vd., 2023; Asio, 2024; Hajam ve Gahir, 2024; Møgelvang ve Grassini, 2025; Rajki vd., 2025; Qu vd., 2024; Vázquez-Parra vd., 2024). Bununla birlikte bazı araştırmalarda, bölüm değişkeninin yapay zekâ okuryazarlığı üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olmadığı da belirtilmektedir (Güler ve Polatgil, 2025). Bu sonuçlar, teknolojiye erişim ve alanın gerektirdiği mesleki uygulamalar ile yapay zekâya yönelik tutumlar arasındaki ilişkinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Rhema ve Miliszewska, 2014). Tüm bu bulgular, akademik disiplinlerin öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik tutumlarını, ilgilerini, kullanım alışkanlıklarını şekillendirdiğini ve bu nedenle disiplinler arası farklılıkların göz önünde bulundurulması gerektiğini göstermiştir.

Araştırma kapsamında öğrencilerin büyük çoğunluğunun yapay zekâ teknolojilerini öğrenme sürecini kısa sürede tamamlayabileceğini düşündüğü ve bu bağlamda sınıf düzeyinin öğrenme süresi ile belirleyici bir ilişkisinin olmadığı gösterilmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin sınıf düzeyleri yükseldikçe yapay zekâ teknolojilerine olan ilgilerinin ve bu teknolojileri kullanma sıklıklarının arttığı da tespit edilmiştir. Bu sonuç alanyazındaki diğer çalışmalarla da örtüşmektedir (Arowosegbe vd., 2024; Banaz ve Demirel, 2024; Deng vd., 2025; McGehee, 2024; Strzelecki ve ElArabawy, 2024). Ancak bazı araştırmalar, sınıf düzeyinin bilgi ve dijital okuryazarlık düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını belirlemiş (Güler ve Tuncel, 2022; Uyar, 2021; Yıldırım ve Yemenici, 2020), bu da öğrencilerin teknolojik yeterliliklerinin yalnızca sınıf seviyesine değil, aynı zamanda bireysel deneyim ve çevresel faktörlere de bağlı olabileceğini göstermiştir. Wang vd. (2023) ise çalışmalarında, alt sınıflarda yapay zekâya olan ilginin sosyal çevrenin etkisiyle daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu çerçevede değerlendirildiğinde, sınıf düzeyinin yapay zekâ teknolojilerinin benimsenmesi ve kullanım biçimleri üzerinde çok yönlü bir etkisi olduğu; bu etkinin yalnızca bilgi düzeyine değil, aynı zamanda algı, motivasyon ve sosyal çevre gibi değişkenlerle birlikte şekillendiği söylenebilir. Eğitim ortamlarında bu farklılıkların göz önünde bulundurulması, yapay zekâ okuryazarlığını destekleyen programların daha etkili ve kapsayıcı biçimde tasarlanmasına katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin bilgi teknolojisi araçlarını kullanma düzeyleri, yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları ve yapay zekâya olan ilgilerinin yaş değişkeni ile anlamlı ilişkiler gösterdiği ortaya konulmuştur. Özellikle 26 yaş ve üzeri öğrencilerin dijital araçları kullanma yeterlilikleri yüksek olmakla birlikte, yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları daha düşük ve ilgileri uç noktalarda yoğunlaşmıştır. Buna karşılık, yapay zekâ teknolojilerini öğrenme sürelerinin yaşa göre anlamlı bir farklılık göstermemesi, öğrenme sürecinin yaş faktöründen bağımsız olduğunu ortaya koymaktadır. Alanyazınla karşılaştırıldığında, Gasaymeh vd. (2017) ve Mansoor vd. (2024) gibi çalışmalar yaş ile yapay zekâyı öğrenme süresi arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını bildirirken, Sublime ve Renna (2024) yaş arttıkça yapay zekâ araçlarının kullanım sıklığının da arttığını ortaya koymuştur. Bu durum, mevcut çalışmada genç yaş grubunun yapay zekâ kullanım sıklığında daha yüksek olması bulgusuyla kısmen çelişmektedir. Ancak, Arowosegbe vd. (2024) ile Møgelvang ve Grassini (2025) gibi araştırmalar, yaşa bağlı tutum ve kullanım biçimlerinde farklılıklar olduğunu desteklemekte; özellikle 21-25 yaş aralığının yapay zekâya karşı daha olumlu tutum geliştirdiğine işaret etmektedir. Buna ek olarak, Adalı ve Bilgili (2025), yaş ile yapay zekâ araçlarını kullanma tercihleri arasında güçlü bir ilişki olduğunu bildirirken; Saatçioğlu ve Topsakal (2025) ise 23 yaşın altındaki ve üzerindeki öğrencilerin yapay zekâya ilişkin tutumlarında anlamlı farklılıklar tespit edememiştir. Bu çeşitlilik, yapay zekâ kullanım ve ilgisinin yaşla ilişkili olup olmadığını belirleyen faktörlerin karmaşıklığını ve bağlamsal etkilerini göstermiştir. Böylece, yaşın dijital araçların kullanım yeterliliği ve yapay zekâ teknolojilerine ilgi üzerinde etkili olduğu; ancak öğrenme süreci ve bazı kullanım alanlarında bu etkinin sınırlı kaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, yapay zekâ eğitimlerinin yaş

gruplarına özgü ihtiyaçlar ve farklı öğrenme biçimleri dikkate alınarak yapılandırılması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Araştırma sonuçlarına göre, üniversite öğrencilerinin bilgi ve teknoloji araçlarını kullanımı, yapay zekâ teknolojilerini öğrenme süresi ve yapay zekâyâ olan ilgisi ile akademik başarı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak, yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklığı ile akademik başarı arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Daha yüksek başarıya sahip öğrencilerin bu teknolojileri daha sık kullanması, düzenli kullanımın akademik başarıya katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir. Alanyazında bu bulguyu destekleyen çalışmalardan biri Khan vd. (2025), tarafından yapılmış ve yapay zekâyı ödev, araştırma ve sınav hazırlığında daha sık kullanan öğrencilerin akademik performanslarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Yahiaoui (2024) ise yapay zekânın öğrenci motivasyonu ve katılımını artırarak dolaylı yoldan başarıya katkı sunduğunu belirtmiştir. Öte yandan, bazı araştırmalar bu ilişkinin her zaman doğrudan ve olumlu olmadığını göstermiştir. Dai vd. (2025), düşük başarılı öğrencilerin yapay zekâdan fayda sağladığını; ancak yüksek başarılı öğrencilerde öz düzenleme becerilerinin olumsuz etkilenebileceğini ifade etmiştir. Weeks vd. (2024) ise yapay zekâ kullanan öğrencilerin sınav başarılarının daha düşük olduğunu ve bu etkinin özellikle yüksek potansiyelli öğrencilerde daha belirgin olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, Mansoor vd. (2024), akademik başarı düzeyine göre öğrencilerin yapay zekâyâ yönelik tutumlarının farklılaştığını; yüksek başarılı öğrencilerin daha istekli, düşük başarılı öğrencilerin ise daha yüksek yapay zekâ okuryazarlığına sahip olduğunu ifade etmiştir. Bu bulgular, yapay zekâ teknolojilerinin akademik başarıya etkisinin yalnızca kullanım sıklığıyla değil, kullanım amacı, biçimi ve bireysel özelliklerle de ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, etkili ve bilinçli kullanım için öğrencilere rehberlik edilmesi ve bireysel farklılıkların göz önünde bulundurulması önemlidir.

Araştırma bulgularına dayanarak, üniversite öğrencilerinin yapay zekâ teknolojilerini daha bilinçli, verimli ve etik bir biçimde kullanmalarını sağlamak amacıyla çeşitli önerilerde bulunulabilir. Öncelikle, öğretim programlarına yapay zekâ okuryazarlığı ve etik kullanım konularının entegre edilmesi, öğrencilerin bu alandaki bilgi ve farkındalık düzeylerini artıracaktır. Ayrıca, fakülte ve bölüm farklılıkları dikkate alınarak öğrenci profiline uygun dijital yeterlik programları geliştirilmesi ve bu programların yaygınlaştırılması önem arz etmektedir. Cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi gibi demografik değişkenlerin yapay zekâ kullanım düzeylerini etkilediği göz önüne alındığında, farklı öğrenci gruplarına özel destek mekanizmaları oluşturulmalıdır. Öğrencilerin yapay zekâyâ yönelik olumlu tutum ve yüksek ilgilerinden yararlanılarak, bu teknolojilerin eğitsel süreçlere entegrasyonu teşvik edilmelidir. Son olarak, akademik başarı ile yapay zekâ kullanım sıklığı arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu için, öğrencilerin akademik çalışmalarında yapay zekâ teknolojilerini etkili ve doğru biçimde kullanmalarına yönelik rehberlik edilmesi faydalı olacaktır. Bu öneriler, yükseköğretim kurumlarında dijital dönüşümün sağlıklı bir biçimde yürütülmesine katkı sunabilir.

Etik Onay

Bu araştırma, Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Etik Kurul Başkanlığından 23.06.2025 tarih ve E.1030243 sayılı karar onayı ile yürütülmüştür.

Conflict of Interest

Yazarlar, çalışmada çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

REFERANSLAR

- Adalı, G. K., & Bilgili, A. (2025). Generative AI in higher education: Students' perspectives on adoption, ethical concerns, and academic impact. *Acta Infologica*, 9(1), 147-166. <https://doi.org/10.26650/acin.1670197>
- Ajuzieogu, U. C. (2025). Human capital investment under AI transition: Educational returns and optimal policy. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16426.94400>
- Alan, B., Zengin, F. K., & Keçeci, G. (2024). Yapay zekâ tutum ölçeği (YZTÖ): Geçerlik ve güvenirlik çalışması [Artificial intelligence attitude scale (AIAS): Validity and reliability study]. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 13(4). <https://orcid.org/0000-0002-0547-8746>
- Alimi, A. E., Buraimoh, O. F., Aladesusi, G. A., & Babalola, E. O. (2021). University students' awareness of, access to, and use of artificial intelligence for learning in Kwara State. *Indonesian Journal of Teaching in Science*, 1, 91-104. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/103135259/Artificial_Intelligence_for_Learning_in_Kwara_State-libre.pdf?168616952
- Almalki, M., Alkhamis, M. A., Khairallah, F. M., & Choukou, M. A. (2025). Perceived artificial intelligence readiness in medical and health sciences education: a survey study of students in Saudi Arabia. *BMC Medical Education*, 25(1), 439. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-06995-1>
- Almaraz-López, C., Almaraz-Menéndez, F., & López-Esteban, C. (2023). Comparative study of the attitudes and perceptions of university students in business administration and management and in education toward artificial intelligence. *Education Sciences*, 13(6), 609. <https://doi.org/10.3390/educsci13060609>
- Almassaad, A., Alajlan, H., & Alebaikan, R. (2024). Student perceptions of generative artificial intelligence: Investigating utilization, benefits, and challenges in higher education. *Systems*, 12(10), 385. <https://doi.org/10.3390/systems12100385>
- Arowosegbe, A., Alqahtani, J. S., & Oyelade, T. (2024). Perception of generative AI use in UK higher education. *Frontiers in Education*, 9, 1463208. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1463208>
- Aruğaslan, E. (2025). Doktora öğrencilerinin yapay zekâ kullanımı üzerine nitel bir çalışma [A qualitative study on doctoral students' use of artificial intelligence]. *Journal of University Research*, 8(1), 36-53. <https://doi.org/10.32329/uad.1557111>
- Asio, J. M. R. (2024). Artificial intelligence (AI) literacy and academic performance of tertiary level students: a preliminary analysis. *Social Sciences, Humanities and Education Journal (SHE Journal)*, 5(2), 309-321. <https://www.researchgate.net/publication/383088015>
- Baker, T., Smith, L., & Anissa, N. (2019). Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. *Nesta*. https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf
- Banaz, E., & Demirel, O. (2024). Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlıklarının farklı değişkenlere göre incelenmesi [Investigation of artificial intelligence literacy of prospective Turkish teachers according to different variables]. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (60), 1516-1529. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1461048>
- bin Mohamed, M. Z., Hidayat, R., binti Suhaizi, N. N., bin Mahmud, M. K. H., & binti Baharuddin, S. N. (2022). Artificial intelligence in mathematics education: A systematic literature review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(3), em0694. <https://doi.org/10.29333/iejme/12132>
- Buele, J., Sabando-García, Á. R., Sabando-García, B. J., & Yáñez-Rueda, H. (2025). Ethical use of generative artificial intelligence among ecuadorian university students. *Sustainability*, 17(10), 4435. <https://doi.org/10.3390/su17104435>
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS*

- uygulamaları ve yorum [Handbook of data analysis for social sciences: Statistics, research design, SPSS applications, and interpretation] (31st ed.). Pegem Akademi.
- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 43. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chiu, T. K., Ahmad, Z., Ismailov, M., & Sanusi, I. T. (2024). What are artificial intelligence literacy and competency? A comprehensive framework to support them. *Computers and Education Open*, 6, 100171. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100171>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Çakan, M., & Akin, A. (2024). Yapay zekâ tutum ve değişime hazır olma: İki ölçek uyarlama çalışması [Attitude towards artificial intelligence and change readiness: Adaptation studies of two scales]. *Econder Uluslararası Akademik Dergi*, 8(2), 137-167. <https://doi.org/10.35342/econder.1544898>
- Dai, X., Wen, Z., Jiang, J., Liu, H., & Zhang, Y. (2025). How students use AI feedback matters: Experimental evidence on physics achievement and autonomy. *arXiv preprint arXiv:2505.08672*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.08672>
- Delcker, J., Heil, J., Ifenthaler, D., Seufert, S., & Spirgi, L. (2024). First-year students AI competence as a predictor for intended and de facto use of AI-tools for supporting learning processes in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00452-7>
- Demir, B., & Beyazhançer, R. (2024). İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının yapay zekâ öz-yeterliliklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi [Investigation of artificial intelligence self-efficacy of prospective elementary mathematics teachers in terms of some variables]. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 11(113), 2393-2398. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14279357>
- Deng, N., Liu, E. J., & Zhai, X. (2025). Understanding university students' use of generative AI: The roles of demographics and personality traits. *International Conference on Artificial Intelligence in Education*, 281-293. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.02863>
- Dereli, T. (2020). Yapay zekâ ve insanlık [Artificial intelligence and humanity]. In M. Şeker, Y. Bulduklu, C. Korkut & M. Doğrul (Eds.), *Bilişim Teknolojileri ve İletişim: Birey ve Toplum Güvenliği [Information Technologies and Communication: Individual and Societal Security]* (pp. 91-106). Türkiye Bilimleri Akademisi.
- Deutskens, E., Ruyter, K. de, Wetzels, M., & Oosterveld, P. (2004). Response rate and response quality of internet-based surveys: An experimental study. *Marketing Letters*, 15(1), 21–36. <https://doi.org/10.1023/B%3AMARK.0000021968.86465.00>
- Dhurandhar, D., Dhamande, M., Bhadoria, P., Chandrakar, T., Agrawal, J., DHURANDAR, D., & Dhamande, M. M. (2025). Exploring medical artificial intelligence readiness among future physicians: Insights from a medical college in central India. *Cureus*, 17(1). <https://doi.org/10.7759/cureus.76835>
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., ... & Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Erdoğan, T. E., & Ekşioğlu, S. (2024). Yapay zekâ okuryazarlığı ölçeği'nin Türkçeye uyarlanması [Adaptation of Artificial Intelligence Literacy Scale into Turkish]. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 22(2), 1196-1211. <https://doi.org/10.37217/tebd.1496716>

- Essien, A., Bukoye, O. T., O'Dea, X., & Kremantzis, M. (2024). The influence of AI text generators on critical thinking skills in UK business schools. *Studies in Higher Education*, 49(5), 865-882. <https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2316881>
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American journal of theoretical and applied statistics*, 5(1), 1-4. <https://doi.org/10.11648/J.AJTAS.20160501.11>
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (3th ed.). SAGE Publications
- Fihris, Alfianika, N., & Nasikhin, N. (2024). Differences in male and female responses to artificial intelligence integration for education faculty: Study of thailand international students at Islamic universities in Indonesia. *eL-HIKMAH: Jurnal Kajian dan Penelitian Pendidikan Islam*, 18(1), 31-60. <https://doi.org/10.20414/elhikmah.v18i1.10037>
- Folmeg, M., Fekete, I., & Koris, R. (2024). Towards identifying the components of students' AI literacy: An exploratory study based on higher education students' perceptions. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21(6). <https://doi.org/10.53761/wzyrwj33>
- Fošner, A. (2024). University students' attitudes and perceptions towards ai tools: implications for sustainable educational practices. *Sustainability*, 16(19), 8668. <https://doi.org/10.3390/su16198668>
- Furtun, S., & Öztürk, S. (2025). The use of generative artificial intelligence tools in Turkish education. In Ö. Tuğrul Kara & S. Furtun (Eds.), *Turkish Education Studies* (pp. 61-78). Akademisyen Kitabevi
- Gasaymeh, A. M., Al-Tawel, A. M., Al-Moghrabi, K. G., & Al-Ghonmein, A. M. (2017). University students' perceptions of the use of digital technologies in their formal learning: A developing country perspective. *International Journal of Learning and Development*, 7(3), 149-164. <https://doi.org/10.5296/ijld.v7i3.11666>
- GC, P. B. (2025). The use of artificial intelligence among university students: A narrative inquiry. *Academia Journal of Humanities & Social Sciences*, 2, 49-61. <https://doi.org/10.3126/ajhss.v2i1.77160>
- Geerling, W., Mateer, G. D., Wooten, J., & Damodaran, N. (2023). ChatGPT has aced the test of understanding in college economics: Now what?. *The American Economist*, 68(2), 233-245. <https://doi.org/10.1177/05694345231169654>
- Ghosh, A., Chakraborty, D., & Law, A. (2018). Artificial intelligence in internet of things. *CAAI Transactions on Intelligence Technology*, 3(4), 208-218. <https://doi.org/10.1049/trit.2018.1008>
- Grassini, S. (2023). Development and validation of the AI attitude scale (AIAS-4): A brief 530 measure of general attitude toward artificial intelligence. *Frontiers in Psychology*, 14, 5311191628. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1191628>
- Güler, A., & Polatgil, M. (2025). Bilişim Alanında Öğrenim Gören Öğrencilerin Yapay Zekâ Okuryazarlığı Düzeylerinin Ölçülmesi [Measuring Artificial Intelligence Literacy Levels of Students Studying in the Field of Informatics]. *Journal of Computer and Education Research*, 13(25), 30-53. <https://doi.org/10.18009/jcer.1549267>
- Güler, P., Gülşenoğlu, S., & Sayılır, M. (2025). Akademik yazmada kullanılabilir yapay zekâ araçlarının sınıflandırılması [Classification of artificial intelligence tools that can be used in academic writing]. *Eğitim Bilimleri Tematik Araştırmalar Dergisi*, 1(2), 76-97. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ebta/issue/92431/1667914>
- Güler, Y., & Tuncel, F. (2022). Beden eğitimi ve spor öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri öz yeterlilik algıları [Perceptions of physical education and sports pre-service teachers' self efficiency on 21st century skills]. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 20(1), 70-81. <https://doi.org/10.33689/spormetre.981738>
- Hajam, K. B., & Gahir, S. (2024). Unveiling the attitudes of university students toward artificial

- intelligence. *Journal of Educational Technology Systems*, 52(3), 335-345. <https://doi.org/10.1177/00472395231225920>
- Hamad, M., Qtaishat, F., Mhairat, E., Al-Qunbar, A., Jaradat, M., Mousa, A., Faidi, B., & Alkhaldi, S. (2024). Artificial intelligence readiness among Jordanian medical students: Using medical artificial intelligence readiness scale for medical students (MAIRS-MS). *Journal of medical education and curricular development*, 11, 23821205241281648. <https://doi.org/10.1177/23821205241281648>
- Hao, Z., Luo, H., Chen, Y., & Zhang, Y. (2025). Unpacking graduate students' learning experience with generative AI teaching assistant in a quantitative methodology course. *arXiv preprint arXiv:2506.02966*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.02966>
- Hirabayashi, S., Jain, R., Jurković, N., & Wu, G. (2024). Harvard undergraduate survey on generative AI. *arXiv preprint arXiv:2406.00833*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.00833>
- Hocaoğlu, A. Y. (2025). Özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeylerinin incelenmesi [Investigation of artificial intelligence awareness levels of special education teachers]. *Journal of Individual Differences in Education*, 7(1), 1-16. <https://doi.org/10.47156/jide.1638417>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gasevic, D. (2020). Vision, challenges, roles, and research issues of artificial intelligence in education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- Işık A. (2006). *Uygulamalı istatistik I [Applied statistics I]*. Beta Basım Yayım Dağıtım AŞ., İstanbul.
- İlhan, A. G., & Önal, N. (2025). Yapay zekâya yönelik tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması [Turkish adaptation of attitude towards artificial intelligence scale: A validity and reliability study]. *Temel Eğitim*, 7(25), 71-86. <https://doi.org/10.52105/temelegitim.1606097>
- Kandlhofer, M., Steinbauer, G., Hirschmugl-Gaisch, S., & Huber, P. (2016). Artificial intelligence and computer science in education: From kindergarten to university. In *2016 IEEE frontiers in education conference (FIE)*, 1-9. <https://doi.org/10.1109/FIE.2016.7757570>
- Kanont, K., Pingmuang, P., Simasathien, T., Wisnuwong, S., Wiwatsiripong, B., Poonpirome, K., Songkram, N., & Khlaisang, J. (2024). Generative-AI, a learning assistant? Factors influencing higher-ed students' technology acceptance. *Electronic Journal of E Learning*, 22(6), 18-33. <https://doi.org/10.34190/ejel.22.6.3196>
- Karaca, O., Çalışkan, S. A., & Demir, K. (2021). Medical artificial intelligence readiness scale for medical students (MAIRS-MS)–Development, validity and reliability study. *BMC Medical Education*, 21(1), 112. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02546-6>
- Karacan, S. B., & Çiçek, Ş. (2024). İlahiyat fakültesi öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlık düzeyleri ile yapay zekâ ya yönelik tutumları [Artificial intelligence literacy levels and attitudes towards artificial intelligence among theology faculty students]. *Din Bilimleri Akademik Araştırma Dergisi*, 24(3), 259-292. <https://doi.org/10.33415/daad.1577561>
- Karagöl, E., & Yıldırım Bilgen, D. (2025). Türkçe eğitiminde yapay zekâ kullanımı: Türkçe eğitimcileri yapay zekâ hakkında ne düşünüyor? [The use of artificial intelligence in Turkish language education: What do Turkish language educators think about AI?]. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 13(2), 356-374. <https://doi.org/10.16916/aded.1611540>
- Karakaya, İ. (2014). Bilimsel araştırma yöntemleri [Scientific research methods]. In A. Tanrıoğlu (Ed.), *Bilimsel araştırma yöntemleri [Scientific research methods]* (pp. 57-83). Anı Yayıncılık.
- Kara, E. (2024). 21. Yüzyıl matematik eğitiminde yapay zekâ: Teknolojik dönüşümde global stratejiler [Artificial intelligence in 21st century mathematics education: Global strategies in technological transformation]. *Çocuk ve Medeniyet Dergisi*, 9(15), 8-43.

- <https://doi.org/10.47646/CMD.2024.334>
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (23. baskı). Nobel Yayınları.
- Kaya, N., & İşci, E. (2025). Validity and reliability study of general attitude scale towards artificial intelligence in healthcare. *Fenerbahçe University Journal of Health Sciences*, 5(1), 52-63. <https://dergipark.org.tr/en/pub/fbujohs/issue/91622/1531710>
- Khan, K., Mehmood, S., & Irshadullah, H. M. (2025). Effects of artificial intelligence on the academic achievement of undergraduate students. *Dialogue Social Science Review (DSSR)*, 3(5), 632-640. <https://dialoguessr.com/index.php/2/article/view/579>
- Krägeloh, C. U., Melekhov, V., Alyami, M. M., & Medvedev, O. N. (2025). Artificial intelligence attitudes inventory (AIAI): Development and validation using Rasch methodology. *Current Psychology*, 1-13. <https://doi.org/10.1007/s12144-025-08009-1>
- Laupichler, M. C., Aster, A., Haverkamp, N., & Raupach, T. (2023). Development of the “Scale for the assessment of non-experts’ AI literacy”—An exploratory factor analysis. *Computers in Human Behavior Reports*, 12, 100338. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2023.100338>
- Li, H.H., Chen, B., Li, J.P., Liu, W., Ren, T.Y., Zheng, S.W., Xue, W.H., Liu, A., Luo, Z.M., Wen, J., & Jin, T. (2020). Status, problems and countermeasures of artificial intelligence application in medical education. *Chinese Journal of Evidence-Based Medicine*, 20, 1092–1097. <https://www.researchgate.net/publication/348200167>
- Lintner, T. (2024). A systematic review of AI literacy scales. *npj Science of Learning*, 9(50). <https://doi.org/10.1038/s41539-024-00264-4>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. *Pearson Education*. <https://static.googleusercontent.com/media/edu.google.com/en/pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>
- Mannuru, N. R., Shahriar, S., Teel, Z. A., Wang, T., Lund, B. D., Tijani, S., Pohboon, C. O., Agbaji, D., Alhassan, J., Galley, J., Kousari, R., Ogbadu-Oladapo, L., Saurav, S. K., Srivastava, A., Tummuru, S. P., Uppala, S., & Vaidya, P. (2023). Artificial intelligence in developing countries: The impact of generative artificial intelligence (AI) technologies for development. *Information Development*, 02666669231200628. <https://doi.org/10.1177/02666669231200628>
- Mansoor, H. M., Bawazir, A., Alsabri, M. A., Alharbi, A., & Okela, A. H. (2024). Artificial intelligence literacy among university students—A comparative transnational survey. *Frontiers in Communication*, 9, 1478476. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2024.1478476>
- Manzo, A. N., & Burke, J. M. (2012). Increasing response rate in web-based/internet surveys. *Handbook of survey methodology for the social sciences*, 327–343. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3876-2_19
- Marx, J. P. S. (2023). ChatGPT im Studium: Die Top 10 Befehle für effektives Lernen. *shrike*. *Abgerufen am*, 7, 2023. <https://shrike.de/chatgpt-studium>
- McGehee, N. (2024). AI in education: Student usage in online learning. *Michigan Virtual Learning Research Institute*. <https://michiganvirtual.org/research/publications/ai-in-education-student-usage-in-online-learning>
- Meço, G., & Coştu, F. (2022). Eğitimde yapay zekânın kullanılması: Betimsel içerik analizi çalışması [Using artificial intelligence in education: Descriptive content analysis study]. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 171-193. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sbed/issue/70445/1092727>
- Møgelvang, A., Bjelland, C., Grassini, S., & Ludvigsen, K. (2024). Gender differences in the use of generative artificial intelligence chatbots in higher education: Characteristics and consequences. *Education Sciences*, 14(12), 1363. <https://doi.org/10.3390/educsci14121363>
- Møgelvang, A., & Grassini, S. (2024). University students’ attitude toward AI: A validation of the AI

- attitude scale (AIAS-4) in a large Norwegian student sample. *OSF Preprint*. <https://www.researchgate.net/publication/386361043>
- Møgelvang, A., & Grassini, S. (2025). Validating the AI attitude scale (AIAS-4) and exploring attitudinal differences in a large sample of Norwegian university students. *Discover Education*, 4(1), 1-15. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00657-6>
- Morales-García, W. C., Sairitupa-Sanchez, L. Z., Morales-García, S. B., & Morales-García, M. (2024). Development and validation of a scale for dependence on artificial intelligence in university students. *In Frontiers in Education* 9, 1323898. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1323898>
- Möller, M., Nirmal, G., Fabietti, D., Stierstorfer, Q., Zakhvatkin, M., Sommerfeld, H., & Schütt, S. (2024). Revolutionising distance learning: A comparative study of learning progress with AI-driven tutoring. *arXiv preprint arXiv:2403.14642*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.14642>
- Muldoon, J., Cant, C., Wu, B., & Graham, M. (2024). A typology of artificial intelligence data work. *Big Data & Society*, 11(1), 20539517241232632. <https://doi.org/10.1177/20539517241232632>
- Nechyporenko, V., Hordienko, N., Pozdniakova, O., Pozdniakova-Kyrbiatieva, E., & Siliavina, Y. (2025). How often do university students use artificial intelligence in their studies?. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, 22, 203-214. <https://doi.org/10.37394/23209.2025.22.18>
- Nguyen, A., Kremantzis, M., Essien, A., Petrounias, I., & Hosseini, S. (2024). Enhancing student engagement through artificial intelligence (AI): Understanding the basics, opportunities, and challenges. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21(6), 1-13. <https://doi.org/10.53761/caraaq92>
- Nurwahid, M., & Ashar, S. (2024). A literature review: The use of artificial intelligence (AI) in mathematics learning. *In Proceeding International Conference on Religion, Science and Education* 3, 337-344. <https://sunankalijaga.org/prosiding/index.php/icrse/article/view/1254>
- Öztemel, E. (2020). Yapay zekâ ve insanlığın geleceği [Artificial intelligence and the future of humanity]. In M. Şeker, Y. Bulduklu, C. Korkut & M. Doğrul (Eds.), *Bilişim Teknolojileri ve İletişim: Birey ve Toplum Güvenliği [Information Technologies and Communication: Individual and Societal Security]* (pp. 75-90). Türkiye Bilimleri Akademisi.
- Patel, M. M., & Patel, P. M. (2020). A review of artificial intelligence applications in medical imaging and diagnosis for medical tourism. In A. Kumar & S. Khatri (Eds.), *Emerging Technologies for Promoting Food, Agriculture, and Health* (pp. 305-326).
- Polatgil, M., & Güler, A. (2023). Yapay zekâ okuryazarlığı ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması [Adaptation of artificial intelligence literacy scale into Turkish]. *Sosyal Bilimlerde Nicel Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 99-114. <https://sobinarder.com/index.php/sbd/article/view/65>
- Polyportis, A. (2024). A longitudinal study on artificial intelligence adoption: understanding the drivers of ChatGPT usage behavior change in higher education. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 6, 1324398. <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1324398>
- Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(22), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Rajki, Z., Dringo-Horvath, I., & Nagy, J. T. (2025). Artificial intelligence in higher education: Students' artificial intelligence use and its influencing factors. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 22(2), 1-21. <https://doi.org/10.53761/j0rebh67>
- Rashid, M. B. M. A. (2021). Artificial intelligence effecting a paradigm shift in drug development. *SLAS TECHNOLOGY: Translating Life Sciences Innovation*, 26(1), 3-15. <https://doi.org/10.1177/2472630320956931>
- Rhema, A., & Miliszewska, I. (2014). Analysis of student attitudes towards e-learning: The case of engineering students in Libya. *Informing Science and Information Technology*, 11, 169-190.

<https://doi.org/10.28945/1987>

- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson Education.
- Saatçioğlu, Ö., & Topsakal, E. (2025). Öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi [An investigation of preservice teachers' attitudes toward artificial intelligence in terms of various variables]. *Uluslararası Toplumsal Bilimler Dergisi*, 9(2), 168-191. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/toplumsalbilimler/issue/93778/1660930>
- Savaş, B. Ç. (2024). Yapay zekâya bağımlılık ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması [Adaptation of the dependence to artificial intelligence scale into Turkish: Validity and reliability study]. *Herkes için Spor ve Rekreasyon Dergisi*, 6(3), 306-315. <https://doi.org/10.56639/jsar.1509301>
- Sousa, A. E., & Cardoso, P. (2025). Use of generative AI by higher education students. *Electronics*, 14(7), 1258. <https://doi.org/10.3390/electronics14071258>
- Stöhr, C., Ou, A. W., & Malmström, H. (2024). Perceptions and usage of AI chatbots among students in higher education across genders, academic levels and fields of study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100259. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100259>
- Strzelecki, A., & ElArabawy, S. (2024). Investigation of the moderation effect of gender and study level on the acceptance and use of generative AI by higher education students: Comparative evidence from Poland and Egypt. *British Journal of Educational Technology*, 55(3), 1209-1230. <https://doi.org/10.1111/bjet.13425>
- Su, J., Ng, D. T. K., & Chu, S. K. W. (2023). Artificial intelligence (AI) literacy in early childhood education: The challenges and opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100124. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100124>
- Sublime, J., & Renna, I. (2024). Is ChatGPT massively used by students nowadays? A survey on the use of large language models such as ChatGPT in educational settings. *arXiv preprint arXiv:2412.17486*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.17486>
- Turing, A. M. (2009). Parsing the turing test philosophical and methodological issues in the quest for the thinking computer. In R. Epstein, G. Roberts & G. Beber (Eds.), *Computing machinery and intelligence* (pp. 23-66). Springer Netherlands.
- Ubaidillah, N. Z., Baharuddin, N. N., Kasil, N., & Ismail, F. (2020). Students' perception of the use of technology in education. *Environment-Behaviour Proceedings Journal*, 5(15), 117-122. <https://doi.org/10.21834/ebpj.v5i15.2374>
- Uçar, S. (2023). Eğitim & Bilim [Education & Science]. In S. Karabatak & M. Karabatak (Eds.), *Eğitimde yapay zekâ dönemi: Chatgpt kullanımının faydaları ve olası zorlukları [The era of artificial intelligence in education: Benefits and potential challenges of using ChatGPT]* (pp. 7-16). Efe Akademi Yayınları.
- Uyar, A. (2021). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin dijital okuryazarlık düzeyleri [Digital literacy of associate degree students]. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 198-211. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1497548>
- Vázquez-Parra, J. C., Gonzalez-Gonzalez, C. S., Amézquita-Zamora, J. A., Cotino Arbelo, A. E., Palomino-Gámez, S., & Cruz-Sandoval, M. (2024). Complex thinking and adopting artificial intelligence tools: A study of university students. *Frontiers in Education*, 9, 1377553. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1377553>
- Vieriu, A. M., & Petrea, G. (2025). The impact of artificial intelligence (AI) on students' academic development. *Education Sciences*, 15(3), 343. <https://doi.org/10.3390/educsci15030343>
- Yahiaoui, Z. (2024). Artificial intelligence and educational performance: A study at the university of algiers 2. *Aleph Langues Medias & Societes*, 11(4), 589-605. <https://aleph.edinum.org/13473>
- Yalman, F. (2023). Sağlık turizminde yapay zekâ uygulamaları ölçeği: Türkçe geçerlilik ve güvenirlik

- çalışması [Scale of artificial intelligence applications in health tourism: A study of Turkish validity and reliability study]. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 521-534. <https://doi.org/10.26677/TR1010.2023.1290>
- Yang, W. (2022). Artificial Intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100061. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100061>
- Yıldırım, Ö. K., & Yemenici, A. İ. (2020). Türkçe öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlık düzeyinin belirlenmesi (Afyonkarahisar örneği) [Determination of information literacy levels of Turkish teacher candidates (The case of Afyonkarahisar)]. *Türk Çalışmaları*, 15 (3), 2303-2316. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/63812758/Turkce_Ogretmeni_Adaylarinin_Bilgi_Okuryazarlik_Duzeylerinin_Belirlenmesi20200702-21920-1x7aln5-libre.pdf?
- Yılmaz, Y., Yılmaz, D. U., Yıldırım, D., Korhan, E. A., & Kaya, D. Ö. (2021). Yapay zekâ ve sağlıkta yapay zekanın kullanımına yönelik sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinin görüşleri [Artificial intelligence and the use of artificial intelligence in health: Opinions of health sciences students]. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(3), 297- 308. <https://doi.org/10.22312/sdusbed.950372>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhou, X., Zhang, J., & Chan, C. (2024). Unveiling students' experiences and perceptions of artificial intelligence usage in higher education. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21(6), 126-145. <https://doi.org/10.53761/xzjprb23>
- Wang, B., Rau, P. L. P., & Yuan, T. (2023). Measuring user competence in using artificial intelligence: validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & information technology*, 42(9), 1324-1337. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2072768>
- Wang, F., King, R. B., Chai, C. S., & Zhou, Y. (2023). University students' intentions to learn artificial intelligence: the roles of supportive environments and expectancy–value beliefs. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(51). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00417-2>
- Weeks, J. O., Voshaar, J., Plate, B. J., & Zimmermann, J. (2024). Generative AI Usage and Exam Performance. *arXiv preprint arXiv:2404.19699*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.19699>
- Qu, Y., Tan, M. X. Y., & Wang, J. (2024). Disciplinary differences in undergraduate students' engagement with generative artificial intelligence. *Smart Learning Environments*, 11(1), 51. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00341-6>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The accelerated evolution of information technologies in the digital era has fundamentally reconfigured human-machine interactions, catalyzing the emergence of artificial intelligence (AI) as a transformative force. AI, as a multidisciplinary domain that emulates human cognitive functions, now facilitates decision-making processes across diverse sectors including healthcare, education, and economics. Within the educational landscape, AI-driven solutions offer potential for personalized learning experiences and administrative burden reduction for educators; however, these advancements concurrently raise profound ethical considerations and cognitive implications. Consequently, the development of AI literacy—defined as the capacity to comprehend, utilize, and critically evaluate AI systems—has become imperative for both individual empowerment and societal benefit. Despite proliferating applications of AI in higher education, extant research frequently relies on limited sample sizes, underscoring the necessity for more comprehensive investigations. This study examines the AI utilization patterns and perceptions among undergraduate, pedagogical formation, master's, and doctoral students in Turkey during the 2024-2025 academic spring semester. Specifically, it investigates relationships between students' technological engagement, AI-related interest, learning duration, usage frequency, and key demographic variables including gender, faculty affiliation, academic level, age, and scholarly performance. The findings aim to provide evidence-based insights for developing effective AI integration strategies within educational contexts. In this context, the study aims to examine university students' levels of artificial intelligence usage in relation to various variables, and within this scope, the following questions are addressed in order:

1. What are the levels of university students' proficiency in using information and technology tools, their interest in artificial intelligence technologies, the time required to acquire competence in using AI technologies, and the frequency with which they use these technologies? What are the levels of university students' learning durations for using artificial intelligence technologies and the frequency with which they use these technologies?
2. Do university students' levels of use of information and technology tools, the time required to learn to use artificial intelligence technologies, the frequency with which they use these technologies, and their interest in artificial intelligence technologies show a significant relationship with students' gender, the faculties in which they study, their year of study, their age groups, and their academic achievement?

Method

This study employed a quantitative descriptive survey design. This methodological approach is particularly suited for the systematic investigation of existing conditions without researcher intervention and for the collection of data pertaining to individuals' perspectives. The primary objective of this research was to assess the extent of artificial intelligence utilization among university students. The study population comprised 1,402 students including undergraduate, pedagogical formation, master's, and doctoral candidates from universities throughout Turkey. A convenience sampling technique was implemented, involving the selection of readily accessible and voluntarily participating individuals. The participant cohort was predominantly female (74.5%), aged 18 years or older, with the majority enrolled at Selçuk University. Data pertaining to demographic characteristics, institutional affiliation, academic level, scholarly performance, and daily internet usage patterns were collected. The research instruments consisted of a personal information form for demographic data collection and a seven-item questionnaire specifically designed to measure interest levels, attitudes, and utilization frequency of artificial intelligence technologies. Content validity of the research instrument was established through rigorous evaluation by three field experts. Following obtaining formal approval from the institutional ethics committee, participation invitations were disseminated to potential respondents via electronic mail and WhatsApp messaging platforms. The survey was administered through digital means, ensuring participant anonymity and voluntary involvement. Data collection occurred during the months of June and July in the 2024-2025 academic spring semester. The accumulated dataset underwent comprehensive analysis employing both descriptive statistical methods (frequency distributions and percentage calculations) and inferential analytical techniques (Chi-square tests of independence). The Chi-square test was specifically utilized to examine potential relationships between categorical variables, with appropriate category consolidation performed when necessary to meet test assumptions. All statistical computations were performed using IBM SPSS Statistics version 28.0 and JASP software packages, with analytical consistency verified through cross-validation procedures. A statistical significance threshold of $p < 0.05$ was established a priori for all hypothesis testing.

Findings

This section presents an analysis of university students' utilization of information technology tools, artificial intelligence (AI) technology learning durations, usage frequencies, and interest levels, examining their relationships with demographic variables including gender, age, faculty affiliation, academic year, and academic achievement. The findings indicate an overwhelming majority of students (98.3%) reported proficient utilization of information technology tools, while a substantial proportion (80.1%) expressed considerable interest in AI technologies. The acquisition period for AI competencies was typically brief, with most respondents (84.2%) achieving proficiency within hours or days. Regular usage patterns were reported by 66.4% of participants. Gender-based analysis revealed statistically significant differences in both technological proficiency and AI interest levels. Female students demonstrated superior technological competency compared to male counterparts, whereas male students exhibited significantly greater interest in AI technologies. No significant gender-based variations emerged regarding AI learning duration or usage frequency. Faculty-level analysis identified notable disparities, with Engineering and Health Sciences students exhibiting significantly higher technological proficiency and AI interest compared to other disciplines. Significant inter-faculty differences were also observed in both AI learning duration and usage frequency patterns. Academic progression demonstrated positive correlations with technological utilization and AI engagement. Advanced academic years were associated with increased technology usage frequencies and heightened AI interest, though no significant relationship emerged between academic year and AI learning duration. Age-related analysis revealed increasing technological proficiency with advancing age, while no significant age-based differences were detected in AI learning duration. Younger demographic cohorts demonstrated more frequent AI technology utilization, whereas older age groups exhibited distinct patterns in both usage behaviors and interest levels. Academic achievement analysis revealed no significant correlations with either technological proficiency or AI interest levels. However, a positive relationship emerged between academic performance and AI usage frequency, with high-achieving students demonstrating more regular engagement with AI technologies. In synthesis, these findings demonstrate significant variations in technological proficiency and AI engagement across demographic variables, while AI learning duration remains relatively consistent across all demographic subgroups.

Conclusion, Discussion, and Recommendations

With the accelerating pace of digitalization, artificial intelligence plays a central role in social and educational transformations. University students actively use AI in academic and professional contexts; while interest is high, they remain aware of risks like dependency and ethical issues. Demographic factors such as gender, faculty, grade, age, and academic achievement show varying effects on AI use. Male students tend to show more interest, while female students report higher technological competence. Engineering and health sciences students lead in AI usage. Students generally learn AI technologies quickly and use them frequently. Interest and usage increase with grade level, but learning duration does not. Age affects usage frequency and interest but not learning time. Academic achievement positively correlates with AI use frequency, but not with learning duration or interest. These findings suggest that AI awareness and use are shaped by technical skills as well as ethical, emotional, and socio-cultural factors. Thus, AI literacy programs should consider individual and demographic differences to cultivate students as critical and creative users of AI.

The Fake News Phenomenon in the Age of GenAI: Exploring the Relationship Between Media Literacy and GenAI-Driven Fake News Identification Competencies Among Preservice Social Studies Teachers

Okan YETİŞENSOY^{1*} 

¹ Bayburt University, Türkiye

Article info	ABSTRACT
Article History Received: 04.09.2025 Accepted: 30.10.2025 Published: 30.11.2025 Keywords: Media literacy, Social studies, GenAI, Fake news.	The rapid rise of generative artificial intelligence (GenAI) models in recent years has turned various visual media elements, often difficult to distinguish from reality, into prominent components of fake news. Although media literacy is widely regarded as a crucial skill for identifying misinformation, no study to date has examined its relationship with the detection of AI-driven fake news. This study aims to explore the relationship between preservice social studies teachers' news media literacy levels and their competence in identifying GenAI-driven fake news. Employing a correlational survey design within quantitative research methods, the study found that preservice teachers' overall news media literacy levels had an almost neutral and statistically nonsignificant correlation with their competence in detecting AI-driven fake news. Moreover, their media literacy levels did not significantly differ according to their competence in identifying such content. These findings suggest that the rapid rise of GenAI challenges the role traditionally attributed to media literacy in determining the accuracy of news. At this point, it is recommended that media literacy education integrate content addressing the detection of AI-generated fake news. In addition, social studies courses offered from early educational stages may be positioned as an essential context for delivering such instruction.

Üretken YZ Çağında Yalan Haber Olgusu: Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Medya Okuryazarlığı Düzeyleri ile Üretken YZ Üretimi Yalan Haberleri Tanımlama Yeterlilikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Makale Bilgisi	ÖZET
Makale Geçmişi Geliş Tarihi: 04.09.2025 Kabul Tarihi: 30.10.2025 Yayın Tarihi: 30.11.2025 Anahtar kelimeler Medya okuryazarlığı, Sosyal bilgiler, Üretken YZ, Yalan haberler.	Üretken yapay zekâ (YZ) modellerinin son yıllardaki hızlı yükselişi gerçeğinden ayırt edilmesi oldukça güç bir dizi görsel medya ögesini yalan haberlerin popüler öznelere haline getirmiştir. Günümüzde, medya okuryazarlığı bireyin yalan haberleri doğru şekilde tanımlayabilmesinde önemli bir beceri olarak görülse de bu beceri ile üretken YZ modellerince oluşturulan içeriklerden beslenen yalan haberlerin tespiti arasındaki ilişkiye işaret eden herhangi bir çalışmaya rastlanılmamaktadır. Bu çalışmanın amacı ise sosyal bilgiler öğretmen adaylarının haber medyası okuryazarlığı düzeyleri ile üretken YZ üretimi yalan haberleri tanımlama yeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Nicel araştırma yaklaşımları içerisinde yer alan korelasyonel araştırma modeline uygun olarak yürütülen çalışma sonucunda öğretmen adaylarının genel haber medyası okuryazarlık düzeyleri ile YZ üretimi yalan haberleri tanımlama yeterlilikleri arasında nötre yakın anlamsız bir ilişki gözlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının haber medyası okuryazarlık düzeylerinin söz konusu haberleri tanımlayabilme seviyelerine göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı belirlenmiştir. Tüm



bu bulgular ise üretken YZ'nin hızlı yükselişinin medya okuryazarlığının bir haberin doğruluğunun anlaşılmasındaki başat rolünü tartışmaya açık hale getirdiğini düşündürmektedir. Bu noktada medya okuryazarlığı eğitimlerine YZ üretimi içeriklerden beslenen yalan haberlerin tanımlanmasına yönelik içerikler eklenmesi önerilebilir. Ayrıca erken dönemlerden itibaren verilen sosyal bilgiler derslerinin de ilgili eğitimin sağlandığı bir ders olarak öne çıkarılması tavsiye edilebilir.

To cite this article:

Yetişensoy, O. (2025). The fake news phenomenon in the age of GenAI: Exploring the relationship between media literacy and GenAI-driven fake news identification competencies among preservice social studies teachers. *Journal of Necmettin Erbakan University Ereğli Faculty of Education*, 7(Özel Sayı), 348-364. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2025.149>

***Sorumlu Yazar:** Okan Yetişensoy, okan.yetisensoy@gmail.com

INTRODUCTION

Fake news is a phenomenon that has existed since the early periods of history (Aïmeur et al., 2023). While Posetti and Matthews (2018) trace the history of fake news back to ancient Rome, the 1835 publication of the Great Moon Hoax by The New York Sun stands as one of the most famous examples of fake news spread through the written press. This six-part series claimed that life had been discovered on the Moon through a giant telescope and mentioned creatures such as bat-like humanoids and moon bison. Although it was soon revealed to be false, the relevant stories significantly increased the newspaper's sales (Thornton, 2020). The term fake news, on the other hand, can be defined in multiple ways. According to Lazer et al. (2018) fake news can be defined as false or misleading information that takes the shape of legitimate news reports but does not follow their professional standards or intentions. Similarly, it can also be described as any fabricated story or piece of information spread through the media with the deliberate intention of misleading, deceiving, or luring readers for political, financial, or other purposes (Ma et al., 2025).

There are various motivations behind the creation of fake news. Satire, hoax, and propaganda are among them. Although satirical news is produced with a humorous or critical intent rather than to deceive, it may still be perceived as real by some individuals. Hoax news, on the other hand, is deliberately created to mislead people on certain issues. Such news often aim to generate web traffic but generally lack political motivation. Propaganda news, however, focuses on imposing certain ideas on people for political purposes (Lee, 2018). The pursuit of profit is likewise one of the motivations for generating fake news, since sensationally titled news articles often provide advertising revenue with every click (Spratt & Agosto, 2017). Additionally, there are various individual, cognitive, and psychological factors that feed fake news media and influence a person's motivations to consume and produce fake news. Some of these include low education level and scientific knowledge, political partisanship, confirmation bias, lack of critical thinking and crystallized intelligence, trust in "elite" messages, low digital literacy, anti-science attitudes, echo chambers, impulsivity, and low emotional intelligence (Beauvais, 2022). In addition to all these, there is evidence that fake news is shared more often than real news because of its novelty, surprising nature, and controversial content (Zhao et al., 2023).

Today, fake news brings about numerous negative consequences (Luo et al., 2022). The World Economic Forum (WEF) identified fake news, especially those disseminated through digital platforms, as one of the primary threats to contemporary society (Del Vicario et al., 2016). At the individual level, for instance, fake news has the capacity to significantly manipulate people's decisions in their daily activities, such as stock market investments, healthcare, online shopping, education, and presidential elections (Zhang & Ghorbani, 2020). At the societal level, on the other hand, some of the negative consequences of fake news included manipulating democracy by misleading voters, marginalizing journalists who provided fact-based criticism, fostering polarization, inciting anger against various groups, generating social panic, and radicalizing the supporters of particular ideologies (Higdon, 2020). Furthermore, especially in crisis situations, fake news proliferates at an unprecedented pace and misguides the public on crucial matters such as health (Shahzad & Khan, 2024). For instance, during the COVID-19 pandemic, claims such as the coronavirus being a conspiracy, the exaggeration of victim numbers, certain concoctions curing the disease, or COVID-19 being an elitist disease constituted the subject of many fake news stories. As a result, these claims played a critical role in undermining safety measures and preventive protocols (Usman et al., 2022). Consequently, on March 31, 2020, the Director-General of the World Health Organization (WHO), Tedros Adhanom Ghebreyesus, stated, "We're not just fighting an epidemic; we're fighting an infodemic", referring to the false information spreading along with the virus (Pérez-Escoda et al., 2021). Concrete examples of the impact of fake news are not limited to this case; other instances include attempts to manipulate public opinion during the 2016 U.S.

general election, the fueling of civil war in southern Sudan, the rise of hate crimes against Asian Americans at the beginning of the COVID-19 pandemic, and the intensification of polarization among the Nigerian population (Wei et al., 2023).

Technology, especially social media, serves as an important tool in the dissemination of fake news (Jang & Kim, 2018). However, the role of technology in spreading false news can be traced back to the invention of the Gutenberg printing press in 1493, which triggered the spread of false information through the written press. Indeed, the emergence of radio and television in the 20th century, followed by the rise of the internet in the late 20th century and subsequently social media in the 21st century, has turned fake news into a serious threat for all segments of society (Posetti & Matthews, 2018). Currently, social media platforms such as Facebook and X are key drivers of the spread of fake news and have therefore become the focus of debates on the issue (Berger et al., 2025). The potential of these platforms to disseminate fake news, on the other hand, constitutes a central finding in numerous studies. For instance, Vosoughi et al. (2018) analyzed about 126,000 news stories tweeted over 4.5 million times by nearly 3 million users on X from 2006 to 2017 and concluded that false news tend to spread farther, faster, deeper, and more broadly than true news in online environments. Similarly, Memon and Carley (2020) determined that misinformation about COVID-19 on Twitter was highly prevalent, and that the user communities spreading such misinformation were denser and more organized compared to those disseminating accurate information.

As seen in related research, technology is becoming an important driver in terms of fake news dissemination. The recent rise of GenAI, also, has further increased this process. Today, GenAI models can generate not only texts but also a wide range of videos and images within seconds from a given prompt. Moreover, they are capable of producing content such as videos that mimic individuals' voices and appearances. These media elements, whose authenticity is difficult to verify, often form the basis of many fake news stories (Kumar et al., 2025). Ma et al. (2025), stated that the rise of GenAI has revolutionized fake news production. They also emphasized that this development would intensify the problem of fake news across society. Similarly, Li (2025) indicated that GenAI-driven fake news today spreads at an unprecedented speed and scale, and this contribute to societal trust crises, political polarization, and the escalation of economic and legal challenges. In a Washington Post article published on December 17, 2023, it was reported that the number of websites hosting AI-generated fake articles has increased by more than 1,000% since May, rising from 49 to over 600 (Verma, 2023). Additionally, in a study conducted with 1,000 American teenagers, it was seen that a significant portion of participants reported being exposed to GenAI-generated fake content, which makes it harder for them to trust the accuracy of the information they encounter online (Calvin et al., 2025).

As a result, the spread of misinformation through fake news has emerged as a global concern (Huang et al., 2024), while the rise of GenAI-produced visual media that is nearly indistinguishable from real content has further intensified the challenges associated with it (Ma et al., 2025). Meanwhile, media literacy education is regarded as an effective means of empowering individuals to combat fake news (Dumitru et al., 2022). At this point, in the next section, the concept of news media literacy is addressed and its role in fighting fake news is explained. Subsequently, the study's importance and purpose are expressed, and the key research questions are provided.

LITERATURE REVIEW AND THE STUDY QUESTIONS

Media Literacy and Fake News

At present, while social media stands out as a significant channel for the spread of fake news, many studies emphasize that children often struggle to accurately identify such news (Notley & Dezuanni, 2018). Media literacy education, however, is frequently proposed in the literature as a key approach to mitigate the influence of fake news (Loos & Ivan, 2023). Indeed, the existing literature

shows that in recent years, media literacy has become a focal point in the fight against fake news, and that many stakeholders—from educators to policymakers—have been investing significant resources in media literacy programs (Bulger & Davison, 2018). Moreover, the importance of such education has been emphasized by many scholars. For instance, while Friesem (2019) pointed out that media literacy education can offer an effective lens for teaching students to adopt a more critical stance toward media messages, McDougall (2019) highlighted that making media literacy a mandatory subject in schools is an important step in combating fake news. Mihailidis (2014, p.4), on the other hand, stated that “Media literacy is the path towards more active and robust civic engagement in the 21st century”.

In addition, today, one of the concepts associated with addressing fake news is news media literacy (Huber et al., 2022). News media literacy is seen as a subcategory of media literacy and relates to an individual’s competencies in accessing, evaluating, analyzing, and producing news content (Ashley et al., 2013). The main focus of news media literacy is to equip individuals with the skills necessary to become critical consumers of news (Tully et al., 2020). Today, having news media literacy skills is regarded an important part of being an informed citizen (Tully & Vraga, 2018). One of the key objectives of news media literacy education is to enhance individuals’ capacity of critical thinking and to foster a skeptical stance against news content. Moreover, news media literacy education is an important necessity for democracy. Indeed, today, news have the capacity to inform individuals about political issues and to influence their democratic decision-making. With news media literacy education, individuals can become more conscious of analyzing the underlying social and political messages in the news, grasp its connections with societal dynamics, and recognize the diversity of sources that produce fake news. Moreover, they can acquire greater confidence in discussing the events covered in the news. Altogether, these outcomes promote increased and more conscious news consumption, and contribute to civic engagement and democratic participation (Ashley et al., 2013; Tully & Vraga, 2018; Vraga & Tully, 2016). The potential benefits of news media literacy have also been indicated in various studies. For instance, Maksl et al. (2015) determined that teenagers with high levels of news media literacy were significantly more skeptical toward news media compared to those with lower levels. In a different study, Craft et al. (2017) found that greater knowledge about news media was associated with a lower likelihood of endorsing conspiracy theories. Similarly, Orhan (2023) observed that critical thinking dispositions positively and significantly predicted university students’ ability to detect fake news encountered on social media.

Furthermore, existing research points to experimental investigations examining how various forms of media literacy instruction contribute to combating fake news. For example, Al Zou’bi (2022) evaluated a training program on fake news detection through a single-group design with 100 undergraduate participants. These students underwent media literacy instruction aimed at recognizing fake news, and their performance was measured before and after the intervention. Post-test findings revealed a significant improvement in their ability to detect fake news. In a related study employing a two-group design, it was reported that students in the experimental condition who received fake news detection training outperformed their peers in the control group who did not participate in such instruction (Adjin Tetey, 2022). Moore and Hancock (2022) emphasized that older adults, due to lower levels of digital literacy compared to younger generations, are more susceptible to misinformation. To mitigate this, they developed and evaluated a digital media literacy program tailored to older adults. Findings indicated that those in the experimental group who received the training significantly improved in distinguishing fake news from real news, while no significant change occurred among the control group.

When the relevant studies are examined, it is seen that the literature includes various studies focusing on the relationship between media literacy and the ability to identify fake news, as well as the effect of media literacy on this skill. However, no study has been found that addresses this relationship in the context of GenAI-driven fake news. In this respect, conducting such a study can be considered an

important necessity and would make a valuable contribution to the literature. Moreover, it is emphasized in the literature that educating young individuals to be capable of combating fake news is important, and that social studies teachers have a significant responsibility in this regard (Manfra & Holmes, 2018). Indeed, equipping students with the skills necessary to recognize and counter fake news is regarded as a key duty of social studies teachers in fostering a stronger democracy (De Jesus & Hubbard, 2021). It is believed that conducting the present study specifically with preservice social studies teachers will also make an important contribution to the literature. On the other hand, while media literacy is recognized as a critical competence in distinguishing fake news (Loos & Ivan, 2023), there is no research that focuses on its potential role in identifying fake news driven by GenAI. Such a study can be considered essential for offering new perspectives and practical recommendations on how emerging technologies may influence media literacy education. The present study is therefore expected to make a valuable contribution in addressing this gap.

Moreover, today, GenAI is increasingly recognized as a technology that poses profound challenges (Dwivedi et al., 2023). One of these challenges is that GenAI produces a range of authentic visual media elements that serve to reinforce fake news content. This problem not only accelerates the spread of fake news but also brings about significant concerns on a societal scale (Li, 2025; Ma et al., 2025). In this context, studies that address the issue of GenAI-driven fake news from different perspectives, such as education, can be considered an important necessity. This study, which examines the issue within the scope of social studies education, can therefore be regarded as a significant attempt to meet the relevant need. To this end, this study aims to explore the relationship between preservice social studies teachers' news media literacy levels and their competence in identifying GenAI-driven fake news. In this context, the research questions to be addressed are as follows:

1. What is the relationship between preservice teachers' levels of news media literacy and their ability to identify GenAI-driven fake news?
2. Do preservice teachers' levels of news media literacy significantly differ according to their levels of identifying GenAI-driven fake news?

METHOD

Research Design

This study was conducted in line with the correlational research model, which is evaluated within the scope of quantitative research approaches. Correlational studies primarily aim to reveal the relationships between two or more variables. As a type of survey research, they examine the extent to which different quantitative variables are related by employing correlation coefficients. However, unlike experimental studies, no intervention is made on the variables. Furthermore, correlational research generally serves two main purposes: explanation and prediction (Fraenkel et al., 2012). Meanwhile, this study was designed in accordance with the explanatory type of correlational research, which seeks to identify relationships among variables without attempting to establish causal inferences (Creswell, 2012). When the primary research question is examined, it becomes evident that the study seeks to reveal the relationship between preservice social studies teachers' news media literacy levels and their competence in identifying fake news generated by GenAI. Furthermore, a second research question was incorporated to complement the first one, and its findings were discussed in relation to the primary question.

Participants

The participants of this study consisted of 206 preservice social studies teachers enrolled at two different universities located in the Black Sea region of Türkiye, including 75 males and 131 females.

Among them, 65 were first-year students, 59 were second-year students, 33 were third-year students, and 49 were in their fourth year of study. In addition, 79 participants described their social media usage level as high, while 123 rated it as average. Only four participants reported a low level of social media use. These findings indicate that a substantial proportion of the participants can be characterized as active users of social media.

Data Collection Tools

The first data collection tool of this study is the News Media Literacy Scale, developed by Güdekli et al. (2022), which consists of two sub-dimensions: self-efficacy and critical performance. In addition, a demographic information form and a fake news identification competence test, both developed by the researcher, were utilized. The demographic information form, designed to provide a more detailed description of participant characteristics, included categorical questions regarding participants' gender, grade level, and social media usage. The fake news identification competence test, which is administered in a computer-assisted environment, consisted of twelve items. While eight of the items addressed fake news and were included in the scoring, the remaining four were real news items that served as controls and were not counted toward the total score. The test, meanwhile, was designed to assess participants' ability to recognize fake news incorporating elements produced by genAI, such as images and videos. Each correctly identified fake news item was given one point, with a maximum possible score of eight.

During the development of the fake news identification competence test, the researcher first conducted a comprehensive review on <https://teyit.org/> and selected 14 examples of fake news incorporating elements produced by genAI. These examples were then shared with two teacher educators at the higher education level who taught media literacy courses, and their feedback was sought regarding the appropriateness of the items for inclusion in the test. According to their evaluations, three items were excluded because their falsity could be identified too readily. In addition, since the test was designed to be administered in a computer-assisted environment under the researcher's supervision, where participants were required to examine texts, images, and videos, and considering the time-consuming nature of the process, it was decided that the test should not have many items. Consequently, one additional item was removed by the researcher, leaving 10 items in the preliminary version. The researcher transferred the remaining ten fake news headlines into a form that included two response options: "True" and "False," and added four real news items as control questions, which were not included in the scoring. The pilot version of the test was administered to 38 preservice teachers under the researcher's supervision. Item analysis was conducted to examine the discrimination and difficulty indices of the 10 fake news items. The analysis, performed in Excel, revealed that two items had a difficulty index above .80, classified as "very easy" (Adıgüzel, 2019), and were therefore excluded. For the remaining eight items, the average discrimination index was calculated as .41 and the average difficulty index as .56. The Cronbach's alpha reliability coefficient of the eight-item test was .72, which is considered an acceptable level of internal consistency.

Data Collection Procedure and Data Analysis

The data of the study were collected by the researcher at the end of the 2024–2025 spring semester. At this point, firstly, participants were asked to respond to the items included in the demographic information form and the news media literacy scale. Following this, the researcher presented the news examples forming the basis of the fake news identification competence test to the participants by using classroom technologies such as a smart board or projector. Each news example was displayed sequentially. Then participants were given the opportunity to examine the accompanying content, including text, visuals, or videos. After each review, participants were asked to mark the news item as either true or false on the test form. The fake news examples included in the test and examined

during the process are presented below.

Table 1.

Examined News

	News title	News Link
1	Do the footage show an octopus caught in the Bosphorus in Istanbul?	https://teyit.org/analiz/goruntuler-istanbul-bogazinda-yakalanan-ahtapotu-mu-gosteriyor
2	Is the photo claimed to be the "Photo of the Year" real?	https://teyit.org/analiz/kartal-gorselinin-national-geographicin-odullu-yilin-fotografini-gosterdigi-iddiasi
3	Do the images really show ancient frescoes in Pompeii?	https://teyit.org/analiz/gorsellerin-pompeiideki-antik-freskleri-gosterdigi-iddiasi
4	Is the video showing a sinkhole in Stockholm real?	https://teyit.org/analiz/stockholmdeki-obrugu-gosteren-video-gercek-mi
5	Does the video show Yusuf Dikeç speaking in English?	https://teyit.org/analiz/video-yusuf-dikeci-ingilizce-konusurken-mi-gosteriyor
6	Is the video of a baby seal being rescued from ice real?	https://teyit.org/analiz/buzlardan-kurtarilan-yavru-fok-videosu-gercek-mi
7	Is the photo showing a burning Tesla car real?	https://teyit.org/analiz/yanan-tesla-aracini-gosteren-fotograf-gercek-mi
8	Is the video showing a lotus mantis insect real?	https://teyit.org/analiz/nadir-gorulen-lotus-mantis-bocegini-gosteren-video-gercek-mi

Within the scope of the first research question, correlation analysis was employed. To determine the appropriate type of correlation analysis, normality tests were first conducted. In assessing normality, the criterion that skewness and kurtosis values should range between -1.5 and +1.5 was adopted (Tabachnick & Fidell, 2013). The analyses showed that the values of the news media literacy scale met this criterion for the self-efficacy factor (Skewness = -.695, Kurtosis = 1,234), the critical performance factor (Skewness = -.143, Kurtosis = -.533), and the overall scale (Skewness = .159, Kurtosis = .172). In addition, the overall values of the fake news identification test (Skewness = -.163, Kurtosis = -.461) indicated a normal distribution. Therefore, Pearson correlation analysis, a parametric test, was chosen to examine the relationship between preservice teachers' news media literacy and their ability to identify fake news.

Within the scope of the second research question, one-way ANOVA was employed. In this context, students were classified into three categories according to the number of correct answers they achieved in the fake news identification test: those with 0–2 correct answers were categorized as low, those with 3–5 correct answers as medium, and those with 6–8 correct answers as high in terms of fake news identification level. The normality assumption of ANOVA was examined, and it was determined that preservice teachers' scores in the self-efficacy dimension showed normal distribution in the low (Skewness = -.843, Kurtosis = 562.), medium (Skewness = -.586, Kurtosis = 1,437), and high (Skewness = -.851, Kurtosis = 1,312) categories. Similarly, in the critical performance dimension, the scores of preservice teachers in the low (Skewness = -.596, Kurtosis = -.393), medium (Skewness = -.027, Kurtosis = -.522), and high (Skewness = -.350, Kurtosis = -.087) categories were also found to be normally distributed. For the overall scale, normal distribution was also observed in the low (Skewness = -.019, Kurtosis = -.856), medium (Skewness = -.066, Kurtosis = .263), and high (Skewness = -.775, Kurtosis = 1,281) categories. In addition, the analyses indicated that the assumption of homogeneity of variances was met in the self-efficacy ($p = .212$), critical performance ($p = .632$), and overall scale ($p = .458$). Therefore, one-way ANOVA was used to compare the relevant categories.

FINDINGS

The descriptive findings regarding preservice teachers' overall and subscale scores on the news

media literacy scale and their fake news identification competence levels are presented below.

Table 2.

Preservice teachers' news media literacy and fake news identification competence levels

Variable 1	n	Min	Max	Mean	sd
Overall News Media Literacy	206	13	45	30.59	5,49
Self-Efficacy	206	9	25	19.19	2,99
Critical performance	206	4	20	11.39	3,64
Fake News Identification Competence	206	1	7	4.2	1,42

When the minimum and maximum values presented in Table 2 are examined, it is observed that the preservice teachers' levels of news media literacy exhibit a variable pattern across both the overall scale and its subdimensions. On the other hand, the relevant scores indicate that the preservice teachers' news media literacy levels are slightly above the average. Additionally, when the teacher candidates' fake news identification competence was examined, it is seen that some showed low competence while others demonstrated high competence, similar to their news media literacy levels. The average competence score of preservice teachers was 4.2. Considering that the maximum possible score is 8, it can be concluded that the preservice teachers generally exhibited an average level of competence.

Findings Regarding the First Research Question

The results of the correlation analysis examining the relationship between preservice teachers' competencies in identifying fake news generated by genAI and their news media literacy are presented below.

Table 3.

Findings on the relationship between preservice teachers' fake news identification competencies and their news media literacy

Variable 1	Variable 2	n	Pearson Correlation Coefficient	p-value
Fake News Identification Competence	Self-Efficacy	206	,053	,450
Fake News Identification Competence	Critical performance	206	,007	,926
Fake News Identification Competence	Overall News Media Literacy	206	,033	,635

When Table 3 is examined, it is seen that it presents the correlations regarding the relationships between the fake news identification competence and the news media literacy levels of the preservice teachers. While correlation coefficients range from -1.00 to $+1.00$ (Creswell, 2012), the coefficients identified between the two variables, ranging from 0.00 to 0.30 , indicate that the relationship between them is weak (Büyüköztürk, 2017). Moreover, the literature suggests that a correlation coefficient close to $.00$ demonstrates that the variables under investigation are largely independent of each other (Field, 2018) and that no relationship exists between them (Fraenkel et al., 2012). When the values presented in Table 3 are examined, it is observed that there is a positive, weak, and nonsignificant relationship between preservice social studies teachers' competencies in identifying GenAI-produced fake news and the self-efficacy dimension of news media literacy ($r = .053$, $p = .450$). Similarly, the relationship between preservice teachers' fake news identification competencies and the critical performance dimension of news media literacy also appears positive, weak, and nonsignificant ($r = .007$, $p = .926$). In addition, a positive, weak, and nonsignificant relationship was observed between preservice teachers' overall scores on the news media literacy scale and their fake news identification competencies ($r =$

,033, $p = ,635$). In this context, the fact that all nonsignificant positive relationships obtained from the analyses are close to .00 suggests that the competence to identify GenAI-produced fake news exhibits a non-linear and nearly neutral relationship with news media literacy.

Findings Regarding the Second Research Question

As part of the second research question, one-way ANOVA was performed to examine whether preservice teachers' news media literacy levels differed significantly according to their classification as low, medium, or high in GenAI fake news identification. The corresponding results are provided below.

Table 4.

Findings regarding differences in news media literacy based on fake news identification competence

Dimensions of the Scale	Source of Variance	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	p
Self-Efficacy	Between Groups	2,815	2	1,408	,156	,856
	Within Groups	1835,418	203	9,041		
	Total	1838,233	205			
Critical performance	Between Groups	15,413	2	7,706	,578	,562
	Within Groups	2707,738	203	13,339		
	Total	2723,150	205			
Overall	Between Groups	6,977	2	3,488	,115	,892
	Within Groups	6166,950	203	30,379		
	Total	6173,927	205			

When Table 4 is examined, it is seen that there are no significant differences in the self-efficacy ($f_{(2-203)} = ,156$, $p = ,856$) and critical performance ($(f_{(2-203)} = ,578$, $p = ,562$) dimensions of news media literacy among preservice teachers classified as having low, medium, or high competence in identifying genAI-driven news. Similarly, preservice teachers' overall news media literacy levels do not differ significantly across these classifications ($f_{(2-203)} = ,115$, $p = ,892$). These findings can be interpreted as evidence of the weak relationship between news media literacy and the competence to identify AI-driven fake news.

DISCUSSION

As a result of this study, it was found that there was an almost neutral and statistically nonsignificant relationship between preservice teachers' levels of news media literacy and their competence in identifying fake news, both in terms of the overall scale and its sub-dimensions of critical performance and self-efficacy. Moreover, the finding that preservice teachers' levels of news media literacy did not significantly differ according to their ability to identify such news provided additional insight into the lack of association between the two variables. Even though this result might give the impression of a lack of association between the two variables, it should be noted that correlational research does not provide any evidence of causality (Field, 2018). Instead, the results of correlational studies mainly offer a sense of predictability about what may happen to one variable when the other changes (Cohen et al., 2018). At this point, it can be argued that the results of this study only offered preliminary insights suggesting that the relationship between news media literacy and the ability to identify fake news could be weak. Moreover, considering the fact that correlational research provides preliminary data for future experimental studies (Fraenkel et al., 2012), it can be thought that the findings obtained from this study may encourage future experimental studies on this subject.

In addition to all these, when the literature is examined, it is seen that, although some studies highlight the weakness of the relationship between media literacy and the ability to identify fake news (Jones-Jang et al., 2019), the majority of existing research in this context points to an important closeness between the two concepts (Adjin Tettey, 2022; Al Zou'bi, 2022; Moore & Hancock, 2022; Orhan, 2023; Zhao et al., 2023). At this point, the finding of this study indicating a nonsignificant and weak relation between news media literacy and the ability to identify GenAI-driven fake news may be explained by

the fact that GenAI-generated content exhibits a high degree of authenticity (Moshel et al., 2022) and that students may lack the capacity to discern it. This, in turn, could suggest that an individual's current media literacy competencies may be insufficient for understanding news composed of GenAI-generated content. Indeed, in today's context, GenAI-generated content has reached a level that makes it difficult to distinguish from human-made ones. For instance, in a study conducted by Velásquez-Salamanca (2025), 24 images were generated using DALL·E, Midjourney, and Firefly. Then these were presented alongside 8 human-made images to 161 participants. According to the results, participants found it easier to identify human-created content, whereas GenAI-generated visuals were often misclassified as human-made. In line with this, a comparative study involving over 3,000 participants from the United States, China, and Germany presented individuals with media that was evenly divided between human- and GenAI-produced items. The study showed that across images, texts, and audio, respondents tended to label GenAI-generated materials as originating from humans (Koltermann, 2024). These findings highlight how the rapid development of GenAI has added new responsibilities to media literacy, particularly in training students to recognize and critically analyze GenAI-driven misinformation.

In this context, it can be argued that K-12 media literacy programs can be enhanced with content that educates students with the competencies necessary for identifying fake news driven by GenAI. Indeed, today, the K-12 stage emerges as a critical period for fostering students' critical stance toward media news (Farmer, 2019). If effectively used, this stage may enable students to acquire skills such as identifying fake news generated by GenAI, analyzing such content, understanding its implications, and engaging in critical evaluation. Social studies, on the other hand, stands out as one of the core subjects at the K-12 level for media literacy education (Stein & Prewett, 2009). With social studies, young children are not only made active citizens of the society in which they live, but are also trained to become media literate individuals (Deveci & Çengelci, 2008; Manfra & Holmes, 2018). International organizations, including the National Council for the Social Studies (NCSS), also emphasize the importance of social studies in advancing media literacy (Youngbauer, 2013). Moreover, social studies is also well-suited for the teaching of AI-related topics (Yetişensoy & Rapoport, 2023). Based on all these points, it can be stated that social studies also has the potential to play an important role in understanding the role of AI to trigger fake news, as well as in enhancing individuals' ability to identify such news.

In addition, citizens in today's democracies are expected to be active, informed, and capable of making sound decisions (McWhorter, 2020). However, fake news stands out as a phenomenon that adversely affects democracy (Mihailidis & Viotty, 2017). For instance, fake news undermines democratic processes by misleading citizens and discrediting the institutions that serve the preservation of democracy (Scheibenzuber et al., 2019). In this context, educating young people through media literacy to resist GenAI-driven fake news can also be regarded as crucial for safeguarding democracy. At this point, it can be stated that teachers will also have important responsibilities in providing this education. For this, in today's age of misinformation, fostering the media literacy skills of future teachers is of great importance. This is especially essential for helping teachers protect their students from technology-driven misinformation (Trust et al., 2022). In this context, media literacy courses in social studies teacher education programs can be considered to play an important role in helping preservice teachers become more resilient to GenAI-driven fake news and in preparing them to educate their students on this issue in the future.

CONCLUSION, LIMITATIONS, AND RECOMMENDATIONS

The rapid rise of GenAI in recent years has brought not only certain advantages but also a range of challenges that are increasingly evident across all areas of society. One such challenge is its role in deepening the global problem of fake news. Indeed, the high degree of realism achieved by text-to-image and text-to-video models renders them particularly effective instruments for the dissemination of

disinformation. The findings of this study revealed an almost neutral and statistically nonsignificant relationship between news media literacy and the competence to identify fake news driven by GenAI-generated content. While this does not imply a causal relationship, it suggests that individuals' current levels of news media literacy may be insufficient for effectively detecting GenAI-produced content. In this respect, it can be argued that the rapid rise of GenAI, as in many other fields, has reshaped the dynamics of media literacy and imposed new responsibilities upon it.

On the other hand, this study has certain limitations. First, the participants of the study consisted solely of 206 preservice teachers from two universities, which may limit the generalizability of the findings. Furthermore, the study was conducted only with preservice teachers, excluding in-service teachers who are the actual implementers of media literacy education. This, in turn, limited the discussion of the findings from a broader instructional perspective. In addition, as highlighted in the discussion section, correlational research does not establish causal relationships between the examined variables. Therefore, the correlational method adopted in this study also represents a limitation in terms of determining a causal connection between GenAI-driven fake news identification competence and news media literacy. Furthermore, the fact that the fake news identification competence test, which served as the main data collection tool of the study, includes only eight items constitutes a limitation. It can be thought that a test containing a larger number of items related to GenAI-generated fake news would provide a more comprehensive assessment.

Based on the study's literature, findings, and discussion, several suggestions can be offered. These suggestions can be listed as follows:

- Given the scarcity of studies on this subject, it can be recommended to conduct further theoretical and applied studies on the relationship between media literacy and individuals' ability to distinguish GenAI-driven fake news.
- Considering that the findings of the present study are merely correlational, it can also be recommended to conduct experimental research specifically examining the effects of media literacy education programs on the ability to distinguish GenAI-generated content.
- It is also recommended that policymakers review the existing K-12 media literacy programs and make the necessary revisions in line with the new dynamics introduced by emerging technologies. At this point, the detection of GenAI-generated textual, visual, and video content should be made a natural component of media literacy education.
- Preservice teachers can be equipped with the necessary knowledge and skills to identify fake news driven by GenAI and to educate their future students on this issue. For this purpose, the existing media literacy courses in undergraduate teacher education programs can be reviewed and revised in a way that enables preservice teachers to acquire the necessary competencies. In this way, preservice teachers' awareness of the existence and effects of GenAI-generated fake news, as well as their ability to recognize such news and educate their students on these issues, can be enhanced.
- It can also be recommended to organize in-service training programs for teachers who provide media literacy education at the K-12 level.
- Moreover, on a broader scale, schools can offer awareness-raising activities to inform parents about the potential risks and impacts of fake news produced by GenAI. In this way, families can also be involved in the process as supportive stakeholders.

Ethical approval

The ethics committee approval for this research was obtained from X University on 07.05.2025 under document number E-79126184-050.99-276729.

Conflict of Interest

There is not any conflict of interest in the study.

REFERENCES

- Adıgüzel, O. (2019). *Eğitim programlarının geliştirilmesinde ihtiyaç analizi el kitabı*. Anı yayıncılık.
- Adjin Tettey, T. D. (2022). Combating fake news, disinformation, and misinformation: Experimental evidence for media literacy education. *Cogent Arts & Humanities*, 9(1), 2037229. <https://doi.org/10.1080/23311983.2022.2037229>
- Aïmeur, E., Amri, S., & Brassard, G. (2023). Fake news, disinformation and misinformation in social media: A review. *Social Network Analysis and Mining*, 13(30), 1-36. <https://doi.org/10.1007/s13278-023-01028-5>
- Al Zou'bi, R. M. (2022). The impact of media and information literacy on students' acquisition of the skills needed to detect fake news. *Journal of Media Literacy Education*, 14(2), 58-71. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2022-14-2-5>
- Ashley, S., Maksl, A., & Craft, S. (2013). Developing a news media literacy scale. *Journalism & Mass Communication Educator*, 68, 7-21. <https://doi.org/10.1177/1077695812469802>
- Beauvais, C. (2022). Fake news: Why do we believe it?. *Joint Bone Spine*, 89(3), 105371. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2022.105371>
- Berger, L. M., Kerkhof, A., Mindl, F., & Münster, J. (2025). Debunking “fake news” on social media: Immediate and short-term effects of fact-checking and media literacy interventions. *Journal of Public Economics*, 245, 105345. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2025.105345>
- Bulger, M., & Davison, P. (2018). The promises, challenges, and futures of media literacy. *Journal of Media Literacy Education*, 10(1), 1-21. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2018-10-1-1>
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem.
- Calvin, A., Lenhart, A., Hasse, A., Mann, S., & Robb, M. B. (2025). *Teens, trust, and technology in the age of AI: Navigating trust in online content*. Common Sense Media.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education*. Routledge.
- Craft, S., Ashley, S., & Maksl, A. (2017). News media literacy and conspiracy theory endorsement. *Communication and the Public*, 2(4), 388-401. <https://doi.org/10.1177/2057047317725539>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Pearson.
- Del Vicario, M., Bessi, A., Zollo, F., Petroni, F., Scala, A., Caldarelli, G., Stanley, H. E., & Quattrociocchi, W. (2016). The spreading of misinformation online. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(3), 554-559. <https://doi.org/10.1073/pnas.1517441113>
- Deveci, H., & Çengelci, T. (2008). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarından medya okuryazarlığına bir bakış. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(11), 25-43.
- Dumitru, E. A., Ivan, L., Loos, E. (2022). A generational approach to fight fake news: In Search of effective media literacy training and interventions. In: Gao, Q., Zhou, J. (eds) *Human Aspects of IT for the Aged Population. Design, Interaction and Technology Acceptance*. HCII 2022. Lecture Notes in Computer Science, 13330. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-05581-2_22
- Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., Wright, R., Koohang, A., Raghavan, V., Ahuja, M., Albanna, H., Albashrawi, M. A., Al-Busaidi, A. S., Balakrishnan, J., Barlette, Y., Basu, S., Bose, I., Brooks, L., & Buhalis, D., Carter, L., & Wright, R. (2023). “So what if ChatGPT wrote it?” Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>
- Farmer, L. (2019). News literacy and fake news curriculum: School librarians' perceptions of pedagogical practices. *Journal of Media Literacy Education*, 11(3), 1-11. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2019-11-3-1>

- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. Sage.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill.
- Friesem, Y. (2019). Teaching truth, lies, and accuracy in the digital age: Media literacy as project-based learning. *Journalism & Mass Communication Educator*, 74(2), 171-182. <https://doi.org/10.1177/1077695819829962>
- Güdekli, A., Deren Van Het Hof, S., Eser, M., & Oruç, M. S. (2022). Haber medyası okuryazarlığı ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Journal of Economy Culture and Society*, 65, 61-80. <https://doi.org/10.26650/JECS2021-837512>
- Higdon, N. (2020). What is fake news? A foundational question for developing effective critical news literacy education. *Democratic Communiqué*, 29(1), 1-18. <https://doi.org/10.7275/democratic-communicue.216>
- Huber, B., Borah, P., & Gil de Zúñiga, H. (2022). Taking corrective action when exposed to fake news: The role of fake news literacy. *Journal of Media Literacy Education*, 14(2), 1-14. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2022-14-2-1>
- Huang, G., Jia, W., & Yu, W. (2024). Media literacy interventions improve resilience to misinformation: A meta-analytic investigation of overall effect and moderating factors. *Communication Research*. <https://doi.org/10.1177/00936502241288103>
- Jang, S. M., & Kim, J. K. (2018). Third person effects of fake news: Fake news regulation and media literacy interventions. *Computers in Human Behavior*, 80, 295-302. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.11.034>
- Jones-Jang, S. M., Mortensen, T., & Liu, J. (2019). Does media literacy help identification of fake news? Information literacy helps, but other literacies don't. *American Behavioral Scientist*, 65(2), 371-388. <https://doi.org/10.1177/0002764219869406>
- Koltermann, F. (2024). New findings from AI research: Humans Can hardly recognize AI-generated media. <https://hgi.rub.de/en/news/newsarchiv/hginews/neue-ergebnisse-aus-der-ki-forschung-menschen-koennen-ki-generierte-medien-kaum-erkennen>
- Kumar, S., Sai, S., Chamola, V., Gaur, A., Agarwal, C., Huang, K., & Hussain, A. (2025). Peeping into the future: Understanding and combating generative AI-based fake news. *Cognitive Computation*, 17(3), 103. <https://doi.org/10.1007/s12559-025-10457-7>
- Lazer, D. M. J., Baum, M. A., Benkler, Y., Berinsky, A. J., Greenhill, K. M., Menczer, F., Metzger, M. J., Nyhan, B., Pennycook, G., Rothschild, D., Schudson, M., Sloman, S. A., Sunstein, C. R., Thorson, E. A., Watts, D. J., & Zittrain, J. L. (2018). The science of fake news. *Science*, 359(6380), 1094-1096. <https://doi.org/10.1126/science.aao2998>
- Lee, N. M. (2018) Fake news, phishing, and fraud: A call for research on digital media literacy education beyond the classroom. *Communication Education*, 67(4), 460-466. <https://doi.org/10.1080/03634523.2018.1503313>
- Li, S. (2025). The social harms of AI-generated fake news: Addressing deepfake and AI political manipulation. *Digital Society & Virtual Governance*, 1(1), 72-88.
- Loos, E., Ivan, L. (2023). Using media literacy to fight digital fake news in later life: A mission impossible?. In: Gao, Q., Zhou, J. (eds) *Human aspects of IT for the aged population*. HCII 2023. Lecture Notes in Computer Science, vol 14042. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-34866-2_18
- Luo, Y. F., Yang, S. C., & Kang, S. (2022). New media literacy and news trustworthiness: An application of importance–performance analysis. *Computers & Education*, 185, 104529. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104529>

- Ma, R., Wang, X., & Yang, G.R. (2025). Fighting fake news in the age of generative AI: Strategic insights from multi-stakeholder interactions. *Technological Forecasting and Social Change*, 216, 124125. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124125>
- Maksl, A., Ashley, S., & Craft, S. (2015). Measuring news media literacy. *Journal of Media Literacy Education*, 6(3), 29-45. <https://doi.org/10.23860/jmle-6-3-3>
- Manfra, M. M., & Holmes, C. (2018). Media literacy and fake news in the social studies. *Social Education*, 82(2), 91-95.
- McDougall, J. (2019). Media literacy versus fake news: Critical thinking, resilience and civic engagement. *Medijske studije*, 10(19), 29-45. <https://doi.org/10.20901/ms.10.19.2>
- McWhorter, C. (2020). The role of agenda melding in measuring news media literacy. *Journal of Media Literacy Education*, 12(1), 145-158. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2020-12-1-11>
- Memon, S. A., & Carley, K. M. (2020). Characterizing COVID-19 misinformation communities using a novel Twitter dataset. <https://arxiv.org/abs/2008.00791>
- Mihailidis, P. (2014). Media literacy and the emerging citizen: Youth, engagement and participation in digital culture. Peter Lang.
- Mihailidis, P., & Viotty, S. (2017). Spreadable spectacle in digital culture: Civic expression, fake news, and the role of media literacies in “Post-fact” society. *American Behavioral Scientist*, 61(4), 441-454. <https://doi.org/10.1177/0002764217701217>
- Moore, R. C., & Hancock, J. T. (2022). A digital media literacy intervention for older adults improves resilience to fake news. *Scientific Reports*, 12(1), 6008. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08437-0>
- Moshel, M. L., Robinson, A. K., Carlson, T. A., & Grootswagers, T. (2022). Are you for real? Decoding realistic AI-generated faces from neural activity. *Vision Research*, 199, 108079. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2022.108079>
- Notley, T., & Dezuanni, M. (2018). Advancing children’s news media literacy: Learning from the practices and experiences of young Australians. *Media, Culture & Society*, 41(5), 1-19. <https://doi.org/10.1177/0163443718813470>
- Shahzad, K., & Khan, S. A. (2024). Relationship between new media literacy (NML) and web-based fake news epidemic control: A systematic literature review. *Global Knowledge, Memory and Communication*, 73(6/7), 956-983. <https://doi.org/10.1108/GKMC-08-2022-0197>
- Thornton, B. (2000). The moon hoax: Debates about ethics in 1835 New York newspapers. *Journal of Mass Media Ethics*, 15(2), 89-100. https://doi.org/10.1207/S15327728JMME1502_3
- Orhan, A. (2023). Fake news detection on social media: The predictive role of university students’ critical thinking dispositions and new media literacy. *Smart Learning Environments*, 10(29), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00248-8>
- Pérez-Escoda, A., Pedrero-Esteban, L.M., Rubio-Romero, J., & Jiménez-Narros, C. (2021). Fake news reaching young people on social networks: Distrust challenging media literacy. *Publications*, 9(2), 24. <https://doi.org/10.3390/publications9020024>
- Posetti, J., & Matthews, A. (2018). *A short guide to the history of ‘fake news’ and disinformation; A learning module for journalist and journalism educators*. International Center for Journalists.
- Scheibenzuber, C., & Nistor, N. (2019). Media literacy training against fake news in online media. In: Scheffel, M., Broisin, J., Pammer-Schindler, V., Ioannou, A., Schneider, J. (eds) *Transforming Learning with Meaningful Technologies. EC-TEL 2019. Lecture Notes in Computer Science*, 11722. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7_67
- Spratt, H. E., & Agosto, D. E. (2017). Fighting fake news: Because we all deserve the truth. *Young Adult Library Services*, 15(4), 17-21.
- Stein, L., & Prewett, A. (2009). Media literacy education in the social studies: Teacher perceptions and curricular challenges. *Teacher Education Quarterly*, 36(1), 131-148.

- Tabachnick, B. G., and Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. Allyn and Bacon.
- Trust, T., Maloy, R., Butler, A., & Goodman, L. (2022). Critical media literacy in teacher education: Discerning truth amidst a crisis of misinformation and disinformation. *Journal of Technology and Teacher Education*, 30(2), 167-176.
- Tully, M., & Vraga, E. K. (2018). Who experiences growth in news media literacy and why does it matter? Examining education, individual differences, and democratic outcomes. *Journalism and Mass Communication Educator*, 73(2), 167-181. <https://doi.org/10.1177/1077695817706572>
- Tully, M., Vraga, E. K., & Smithson, A. B. (2020). News media literacy, perceptions of bias, and interpretation of news. *Journalism*, 21(2), 209-226. <https://doi.org/10.1177/1464884918805262>
- Usman, B., Msughter, A. E., & Ridwanullah, A. O. (2022) Social media literacy: Fake news consumption and perception of COVID-19 in Nigeria. *Cogent Arts & Humanities*, 9(1), 2138011. <https://doi.org/10.1080/23311983.2022.2138011>
- Velásquez-Salamanca, D.; Martín-Pascual, M. Á.; Andreu-Sánchez, C. (2025). Interpretation of AI-generated vs. human-made images. *Journal of Imaging*, 11(27), 227. <https://doi.org/10.3390/jimaging11070227>
- Verma, P. (2023, December 17). *The rise of AI fake news is creating a 'misinformation superspreader'*. *The Washington Post*. <https://www.washingtonpost.com/technology/2023/12/17/ai-fake-news-misinformation/>
- Vosoughi, S., Roy, D., & Aral, S. (2018). The spread of true and false news online. *Science*, 359(6380), 1146-1151. <https://doi.org/10.1126/science.aap9559>
- Vraga, E. K., & Tully, M. (2016). Effective messaging to communicate news media literacy concepts to diverse publics. *Journal of Media Literacy Education*, 8(2), 29-41. <https://doi.org/10.1177/2057047316670409>
- Wei, L., Gong, J., Xu, J., Zainal Abidin, N. E., & Apuke, O. D. (2023). Do social media literacy skills help in combating fake news spread? Modelling the moderating role of social media literacy skills in the relationship between rational choice factors and fake news sharing behaviour. *Telematics and Informatics*, 76, 101910. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2022.101910>
- Yetişensoy, O. & Rapoport, A. (2023). Artificial intelligence literacy teaching in social studies education. *Journal of Pedagogical Research*, 7(3), 100-110. <https://doi.org/10.33902/JPR.202320866>
- Youngbauer, V. W. (2013) Application of media literacy and cultural studies in K-12 social studies curricula. *The Social Studies*. 104(5), 183-189. <https://doi.org/10.1080/00377996.2012.722133>
- Zhang, X., & Ghorbani, A. A. (2020). An overview of online fake news: Characterization, detection, and discussion. *Information Processing & Management*, 57(2), 102025. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.03.004>
- Zhao, H., Xu, J., Iyendo, T. O., Apuke, O. D., Tunca, E. A., & Gever, V. C. (2023). The effectiveness of using audio-visual based media intervention for promoting social media literacy skills to curtail fake news on social media: A quasi-experimental investigation. *Information Development*, 41(1), 92-105. <https://doi.org/10.1177/02666669231217236>