

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI



ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMDE YAPAY ZEKÂYA İLİŞKİN
ALGILARI

DAMLA ÖZDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Zeynel Abidin MISIRLI (Tez Danışmanı)
Doç. Dr. Gülcan ÖZTÜRK
Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Can ŞENEL

BALIKESİR, OCAK - 2026

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Öğretmen Adaylarının Eğitimde Yapay Zekâya İlişkin Algıları**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Damla ÖZDEMİR

ÖZET

**ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMDE YAPAY ZEKÂYA İLİŞKİN
ALGILARI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
DAMLA ÖZDEMİR
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. ZEYNEL ABİDİN MISIRLI)

BALIKESİR, OCAK - 2026

Bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâya ilişkin algılarını belirlemek, teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin bu algılar üzerindeki etkisini incelemek ve yapılandırılmış bir yapay zekâ öğretiminin öğretmen adaylarının algı ve farkındalıkları üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Araştırmada açıklayıcı karma yöntem deseni kullanılmıştır. Çalışma nicel ve nitel olmak üzere iki aşamada yürütülmüştür. Nicel aşamada korelasyonel ve deneysel yöntemlerden yararlanılmıştır. Nitel aşamada ise durum çalışması deseni kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 459 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak "Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği", "Eğitimde Yapay Zekâ Kavramları Ölçeği", yarı yapılandırılmış görüşme formu ve başarı testi kullanılmıştır. Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin yüksek, yapay zekâ algılarının ise orta düzeyde olduğunu göstermiştir. Teknoloji okuryazarlığı ile yapay zekâ algısı arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ancak zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Deneysel uygulama sonuçları, yapay zekâ eğitimi alan öğretmen adaylarının son test puanlarının ön test puanlarına göre anlamlı düzeyde yükseldiğini ortaya koymuştur. Nitel bulgular, yapılandırılmış yapay zekâ eğitiminin öğretmen adaylarının bu teknolojinin eğitimsel potansiyeline yönelik farkındalığını artırdığını ve eleştirel bakış açılarını geliştirdiğini göstermiştir. Araştırma sonuçları, öğretmen yetiştirme programlarında teknoloji okuryazarlığı ve yapay zekâ yeterliliklerinin geliştirilmesine yönelik kapsamlı eğitim modüllerinin entegre edilmesinin gerekliliğine işaret etmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Eğitimde yapay zekâ, öğretmen adayları, teknoloji okuryazarlığı, yapay zekâ algısı

ABSTRACT

PRESERVICE TEACHERS' PERCEPTIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

MSC THESIS

DAMLA ÖZDEMİR

**BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
COMPUTER EDUCATION AND INSTRUCTIONAL TECHNOLOGY**

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. ZEYNEL ABIDIN MISIRLI)

BALIKESİR, DECEMBER - 2025

The purpose of this study is to determine preservice teachers' perceptions of artificial intelligence in education, to examine the effect of their technology literacy levels on these perceptions, and to reveal the impact of structured artificial intelligence instruction on preservice teachers' perceptions and awareness. An explanatory mixed-methods design was employed in the study. The research was conducted in two phases: quantitative and qualitative. In the quantitative phase, correlational and experimental methods were used. In the qualitative phase, a case study design was adopted. The sample of the study consisted of 459 preservice teachers studying at Balıkesir University Necatibey Faculty of Education. The data collection tools included the Technology Literacy Scale for Social Studies Teachers, the Artificial Intelligence Concepts in Education Scale, a semi-structured interview form, and an achievement test. The findings indicated that preservice teachers' technology literacy levels were high, whereas their perceptions of artificial intelligence were at a moderate level. A statistically significant, positive, but weak relationship was found between technology literacy and perceptions of artificial intelligence. The results of the experimental application revealed that preservice teachers who received artificial intelligence instruction showed a significant increase in post-test scores compared to their pre-test scores. Qualitative findings demonstrated that structured artificial intelligence instruction increased preservice teachers' awareness of the educational potential of this technology and enhanced their critical perspectives. The results suggest the necessity of integrating comprehensive educational modules aimed at developing technology literacy and artificial intelligence competencies into teacher education programs.

KEYWORDS: Artificial intelligence in education, prospective teachers, technological literacy, perception of artificial intelligence

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLO LİSTESİ	vii
KISALTMALAR LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Problemi	6
1.2 Araştırmanın Amacı	7
1.3 Araştırmanın Önemi	8
1.4 Araştırma Soruları	9
1.5 Sınırlılıklar	10
1.6 Varsayımlar	10
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE ALANYAZIN TARAMASI	11
2.1 Teknoloji	11
2.1.1 Teknoloji okuryazarlığı	12
2.1.2 Teknolojinin eğitimde kullanımı	15
2.1.2.1 Teknolojinin eğitimde kullanımının avantajları	18
2.1.2.2 Teknolojinin eğitimde kullanımının sınırlıkları	21
2.2 Yapay Zekâ	25
2.2.1 Makine öğrenmesi	27
2.2.2 Derin öğrenme	29
2.2.3 Doğal dil işleme	32
2.2.4 Üretken yapay zekâ	34
2.2.4.1 Chatbotlar (prompt yapısı, örnekleri)	36
2.2.4.2 Üretken yapay zekâ uygulamaları	38
2.2.5 Eğitimde yapay zekânın yeri ve önemi	40
2.2.5.1 Eğitimde yapay zekânın avantajları	42
2.2.5.2 Eğitimde yapay zekânın sınırlıkları	46
2.3 İlgili çalışmalar	49
3. YÖNTEM	64
3.1 Araştırma Modeli	64
3.2 Evren ve Örneklem	65
3.3 Veri Toplama Araçları	68
3.3.1 Kişisel bilgi formu	69
3.3.2 Sosyal bilgiler öğretmenlerine yönelik teknoloji okuryazarlığı ölçeği	70
3.3.3 Eğitimde yapay zekâ kavramları ölçeği	70
3.3.3.1 Dil geçerlik çalışması	71
3.3.4 Nitel veri toplama aracı	73
3.4 Verilerin toplanması	74

İÇİNDEKİLER (devam)

3.5 Veri analizi.....	75
3.6 Ölçeklerin Güvenirlik Bulguları	76
3.6.1 Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği doğrulayıcı faktör analizi	76
3.6.2 EYZEK ölçeği doğrulayıcı faktör analizi.....	81
4. BULGULAR.....	85
4.1 Öğretmen Adaylarının Teknoloji Okuryazarlık Düzeylerine İlişkin Bulgular	85
4.1.1 Yeni nesil teknoloji kullanma ve süreç yönetimi	87
4.1.2 Mesleki gelişim ve değişim.....	89
4.1.3 Etik	92
4.1.4 Tasarım ve öğrenme	93
4.2 Öğretmen Adaylarının Eğitimde Yapay Zekâ Algılarına İlişkin Bulgular	95
4.2.1 Akıllı özel ders sistemleri.....	96
4.2.2 Öğrencilerin notlandırılması ve değerlendirilmesi.....	97
4.2.3 Öğrenci devamlılığı.....	99
4.2.4 Eğitimde hassasiyet analizi	100
4.2.5 Öneri sistemleri	102
4.2.6 Sınıf izleme ve görsel analiz	103
4.2.7 Kişiselleştirilmiş öğrenme.....	105
4.2.8 Performans tahmini	106
4.3 Demografik Değişkenlere Göre Teknoloji Okuryazarlık Düzeylerinin Karşılaştırılması 108	
4.3.1 Cinsiyete göre teknoloji okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırılması.....	108
4.3.2 Sınıf düzeylerine göre teknoloji okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırılması 108	
4.3.3 Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri alan türüne göre teknoloji okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırılması	109
4.3.4 Sahip olunan teknolojik cihaz sayısına göre teknoloji okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırılması	110
4.3.5 Anne eğitim durumuna göre teknoloji okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırılması	112
4.3.6 Baba eğitim durumuna göre teknoloji okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırılması	113
4.4 Demografik Değişkenlere Göre yapay zekâ Algıları Düzeylerinin Karşılaştırılması. 114	
4.4.1 Cinsiyete göre yapay zekâ algı düzeylerinin karşılaştırılması	114
4.4.2 Sınıf düzeyine göre yapay zekâ algı düzeylerinin karşılaştırılması	115
4.4.3 Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri alan türüne göre yapay zekâ algı düzeylerinin karşılaştırılması	116
4.4.4 Sahip olunan teknolojik cihaz sayısına göre yapay zekâ algı düzeylerinin karşılaştırılması	117
4.5 Öğretmen Adaylarının Teknoloji Okuryazarlık ve Yapay Zekâya İlişkin Algısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	118
4.5.1 Genel teknoloji okuryazarlık düzeyi, genel yapay zekâ kavramlarını anlamlı şekilde yorduyor mu?	120

İÇİNDEKİLER (devam)

4.5.2 Teknoloji okuryazarlığın hangi alt boyutları yapay zekâ kavramlarını daha çok etkiliyor?.....	121
4.6 Öğretmen Adaylarının Teknoloji ve yapay zekâ Kullanımına İlişkin Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular.....	122
4.6.1 Öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin deneyimleri ve görüşleri.....	123
4.6.2 Öğretmen adaylarının teknolojik araç ve yazılımların eğitime katkılarına ilişkin görüşleri.....	126
4.6.3 Öğretmen adaylarının yapay zekâ kavramlarına ilişkin algıları.....	129
4.6.4 Öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarına ilişkin farkındalık ve deneyimleri.....	131
4.6.5 Öğretmen adaylarının yapay zekânın eğitimdeki rolüne ilişkin görüşleri ...	133
4.7 Yapay Zekâ ve Teknoloji Okuryazarlığına Yönelik Bilgi Düzeyindeki Değişim	137
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	139
5.1 Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma	139
5.1.1 Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeylerine ilişkin tartışma.	139
5.1.2 Öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâ düzeylerine ilişkin tartışma	140
5.2 İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma	141
5.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma	143
5.4 Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma.....	144
5.5 Beşinci Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma.....	146
5.6 Sonuç.....	146
5.7 Öneriler	148
5.7.1 Uygulayıcılar için öneriler	148
5.7.2 Araştırmacılar için öneriler	149
6. KAYNAKLAR	150
EKLER	179
EK A: Etik Kurul Onayı	179
EK B: Students' Conceptions of AI in Education Scale (SCAIED) Kullanım İzni ...	180
EK C: Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği Kullanım İzni.....	181
EK D: Demografik Bilgiler Formu	182
EK E: Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği	183
EK F: Students' Conceptions of AI in Education Scale (SCAIED)	185
EK G: Eğitimde Yapay Zekâ Kavramları Ölçeği (EYZEK)	187
EK H: Görüşme Formu.....	189
EK I: Teknoloji Okuryazarlığı ve Yapay Zekâ Uygulamaları Başarı Testi.....	191
EK K: Uygulama Süreci Görüntüleri.....	196
ÖZGEÇMİŞ	197

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1: SCAIES ölçeğini Türkçeye uyarlama süreci	72
Şekil 3.2: Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği doğrulayıcı faktör analizi	79
Şekil 3.3: Eğitimde Yapay Zekâ Kavramları Ölçeği doğrulayıcı faktör analizi	83

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1: Katılımcılara ilişkin sosyo-demografik verilerin dağılımı	66
Tablo 3.2: Nitel araştırmaya ilişkin katılımcılara ait bilgiler	67
Tablo 3.3: Nitel Araştırmaya İlişkin Katılımcılara Ait Demografik Verilerin Dağılımı....	68
Tablo 3.4: Dilsel eşdeğerlik kapsamında Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları	72
Tablo 3.5: Orijinal ve Türkçe ölçek toplam puanlarına ait bağımlı örneklem t-testi sonuçları.....	73
Tablo 3.6: Cohen'in etki büyüklüğü sınıflandırmaları	76
Tablo 3.7: Doğrulayıcı faktör analizi uyum indekslerinin karşılaştırılması (TO)	80
Tablo 3.8: Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İndekslerinin Karşılaştırılması (AI)	84
Tablo 4.9: Teknoloji Okuryazarlık Ölçeğinin alt boyutlarına ait puan dağılımı	846
Tablo 4.10: Teknoloji Okuryazarlık Ölçeğinin alt boyutlarına ait puanların dağılımı.....	86
Tablo 4.11: Yeni Nesil Teknoloji Kullanma ve Süreç Yönetimi alt boyutuna ait puan dağılımı	86
Tablo 4.12: Mesleki Gelişim ve Değişim alt boyutuna ait puan dağılımı	90
Tablo 4.13: Etik alt boyutuna ait puan dağılımı	92
Tablo 4.14: Tasarım ve Öğrenme alt boyutuna ait puan dağılımı	94
Tablo 4.15: EYZEK Ölçeğinin alt boyutlarına ait puan dağılımı.....	95
Tablo 4.16: EYZEK Ölçeğinin alt boyutlarına ait puan dağılımı.....	96
Tablo 4.17: Akıllı Özel Ders Sistemi alt boyutuna ait puan dağılımı	97
Tablo 4.18: Öğrencilerin Notlandırılması ve Değerlendirme alt boyutuna ait puan dağılımı	98
Tablo 4.19: Öğrenci Devamlılığı alt boyutuna ait puan dağılımı	100
Tablo 4.20: Eğitimde Hassasiyet Analizi alt boyutuna ait puan dağılımı	101
Tablo 4.21: Öneri Sistemleri alt boyutuna ait puan dağılımı	103
Tablo 4.22: Sınıf İzleme ve Görsel Analiz alt boyutuna ait puan dağılımı	104
Tablo 4.23: Kişiselleştirilmiş Öğrenme alt boyutuna ait puan dağılımı	105
Tablo 4.24: Performans Tahmini alt boyutuna ait puan dağılımı	107
Tablo 4.25: Cinsiyet gruplarına göre teknoloji okuryazarlık düzeyleri hakkındaki fark .	108
Tablo 4.26: Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerinin teknoloji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılması.....	108
Tablo 4.27: Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri alan türüne göre teknoloji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması	109
Tablo 4.28: Öğretmen adaylarının bölümlerine göre teknoloji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılması.....	110
Tablo 4.29: Öğretmen adaylarının sahip oldukları cihaz sayısına göre teknoloji okuryazarlık puanlarına ilişkin betimsel istatistikler	110
Tablo 4.30: Öğretmen adaylarının sahip oldukları teknolojik cihazların sayısına göre teknoloji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılması	111
Tablo 4.31: Öğretmen adaylarının babalarının eğitim durumuna göre teknoloji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması	112
Tablo 4.32: Anne eğitim düzeyine göre teknoloji okuryazarlık puanlarının tek faktörlü ANOVA sonuçları	112
Tablo 4.33: Öğretmen adaylarının babalarının eğitim durumuna göre teknoloji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması	113

TABLO LİSTESİ (devam)

Tablo 4.34: Öğretmen adaylarının babalarının eğitim durumuna göre teknoloji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılması.....	114
Tablo 4.35: Cinsiyet gruplarına göre yapay zekâ algı düzeyleri hakkındaki fark	114
Tablo 4.36: Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerinin EYZEK ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılması	115
Tablo 4.37: Öğretmen adaylarının bölümlerine göre EYZEK ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması.....	116
Tablo 4.38: Öğretmen adaylarının bölümlerine göre EYZEK ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılması	116
Tablo 4.39: Öğretmen adaylarının sahip oldukları cihaz sayısına göre yapay zekâ algı puanlarına ilişkin betimsel istatistikler	117
Tablo 4.40: Öğretmen adaylarının sahip oldukları teknolojik cihazların sayısına göre EYZEK ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılması.....	117
Tablo 4.41: Teknoloji okuryazarlık ile yapay zekâ kavramları arasındaki Pearson korelasyon katsayıları	118
Tablo 4.42: Teknoloji okuryazarlık ile yapay zekâ algısı alt boyutları arasındaki Pearson korelasyon katsayıları	118
Tablo 4.43: Teknoloji okuryazarlığın yapay zekâ kavramlarına göre yordanmasına ilişkin regresyon analizi sonuçları	120
Tablo 4.44: Yapay zekâ kavramlarının teknoloji okuryazarlık alt boyutlarıyla yordanmasına ilişkin standart çoklu regresyon analizi sonuçları	121
Tablo 4.45: Öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanım deneyimlerine ilişkin bulgular	123
Tablo 4.46: Öğretmen adaylarının teknolojik araç ve yazılımların eğitime katkılarına ilişkin bulgular	126
Tablo 4.47: Öğretmen adaylarının yapay zekâ kavramına ilişkin algılarına yönelik bulgular	129
Tablo 4.48: Öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarına ilişkin farkındalık ve deneyimlerine yönelik bulgular	131
Tablo 4.49: Öğretmen adaylarının yapay zekânın eğitimdeki rolüne ilişkin görüşlerine yönelik bulgular	133
Tablo 4.50: Öğretmen adaylarının öntest ve sontest puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları.....	137

KISALTMALAR LİSTESİ

AGFI	: Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index)
ANN	: Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Networks)
CFI	: Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index)
CNN	: Evrişimli Sinir Ağları (Convolutional Neural Networks)
EDM	: Eğitimsel Veri Madenciliği (Educational Data Mining)
GAN	: Çekişmeli Üretici Ağ (Generative Adversarial Networks)
GFI	: Uyum İyiliği İndeksi (Goodness of Fit Index)
IBM	: Uluslararası İş Makineleri (International Business Machines)
IFI	: Artımsal Uyum İndeksi (Incremental Fit Index)
ITEA	: Uluslararası Teknoloji Eğitimi Derneği (International Technology Education Association)
LDA	: Gizli Dirichlet Ayırımı (Latent Dirichlet Allocation)
LSTM	: Uzun Kısa Süreli Bellek (Long Short-Term Memory)
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
NFI	: Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index)
NLP	: Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing)
RFI	: Göreli Uyum İndeksi (Relative Fit Index)
RMR	: Ortalama Karekök Artık (Root Mean Square Residual)
RMSEA	: Yaklaşık Hata Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation)
RNN	: Yinelemeli Sinir Ağı (Recurrent Neural Networks)
TLI	: Tucker-Lewis İndeksi
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
VAE	: Varyasyonel Otoenkoder (Variational Autoencoders)

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren; tez sürecinin her aşamasında büyük bir özveriyle zaman ayıran, yapıcı geri bildirimleri ve değerli katkılarıyla çalışmamın şekillenmesine önemli ölçüde katkı sağlayan, aynı zamanda süreç boyunca sabır ve anlayışla yaklaşan tez danışmanım Doç. Dr. Zeynel Abidin MISIRLI'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunma sınavımda jüri üyeliği görevini üstlenerek çalışmamı titizlikle inceleyen; yönlendirici değerlendirmeleri ve değerli katkılarıyla tezimin son hâlini almasında etkili olan Doç. Dr. Gülcan ÖZTÜRK ve Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Can ŞENEL'e teşekkürlerimi sunarım.

Lisansüstü eğitim sürecim boyunca her zaman yanımda olan; bu süreci birlikte paylaşarak her aşamada birbirimize akademik ve manevi anlamda destek olduğumuz zorlayıcı dönemlerde motivasyonumu güçlendiren değerli arkadaşlarım Eylül ESİN BAY, Seda CAN ve Zehra İKİZLER'e içtenlikle teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde olduğu gibi bu süreçte de sevgi, sabır ve desteklerini benden esirgemeyen her zaman yanımda olan annem Seda ÖZDEMİR ve babam Ziya ÖZDEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, bu süreçte doğrudan ya da dolaylı olarak katkı sağlayan ve yanımda olan herkese içtenlikle teşekkür ederim.

Balıkesir, 2026

Damla Özdemir

1. GİRİŞ

Günümüz dünyasında, insanlık tarihinin hiç olmadığı kadar hızlı bir şekilde bilgi üretilip paylaşılmaktadır. Dijital devrim ve teknolojik ilerlemeler, bilginin nasıl üretildiği, saklandığı ve erişildiği konusunda yaşamımızda köklü değişimlere yol açmıştır. Bu durum beraberinde hem fırsatlar hem de zorluklar getirmiştir. 21. yüzyılda bilginin hızla artması, sürekli değişmesi bireylerin bilgiye erişimini hem kolaylaştırmakta hem de karmaşıklştırmaktadır. Bu bilgi yoğunluğu içinde doğru ve güvenilir bilgiye ulaşmak giderek zorlaşmaktadır. Bu nedenle insanların yalnızca bilgiye ulaşmaları değil, aynı zamanda bilgiyi sorgulama ve değerlendirme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Bu doğrultuda, geleneksel bilgi edinme yöntemleri yetersiz kalmakta ve bilgiye nasıl ulaşacağını bilen, eleştirel düşünebilen bireylerin yetiştirilmesi, çağdaş eğitim sistemlerinin öncelikli hedeflerinden biri haline gelmektedir. Ratheeswari (2018), bilgi ve iletişim teknolojilerinin insan yaşamının her alanını etkilediğini ve eğitimde dönüştürücü bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Bu bağlamda, eğitim kurumları sadece bilgi aktarımı yapan yerler olmaktan çıkmaktadır. Öğrencilerin bilgiye erişim, değerlendirme ve kullanım becerilerini geliştiren öğrenme merkezlerine dönüşmeleri ise kaçınılmaz bir gereklilik hâline gelmiştir. Bu dönüşümün temelinde ise teknoloji ve onun eğitime entegrasyonu yatmaktadır.

Teknoloji kavramı, günümüzde insanlığın maddi çevresini denetlemek ve değiştirmek amacıyla üretilen geliştirdiği ürünler, araç-gereçler ve bunlara ilişkin bilgiler bütünü olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu [TDK], t.y.). Bu geniş kapsamlı tanım, teknolojinin özellikle bilgiye erişim ve bilgiyi işleme süreçlerinde belirleyici bir role sahip olduğunu göstermektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) ilerlemesi, bilginin yayılması süreçlerini temelden değiştirmiştir. BİT, yükseköğretimde hem öğrenme süreçlerini çeşitlendirmekte hem de bilgiye ulaşımı daha erişilebilir hâle getirmektedir. Sarkar (2012), söz konusu teknolojilerin yalnızca bilgiye erişimi kolaylaştırmakla kalmadığını, aynı zamanda yeni iletişim biçimlerine olanak tanıdığını ve öğrenme deneyimlerini derinleştirdiğini belirtmektedir. Günümüzde BİT, eğitim alanında yeni paradigmalara ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Eğitimde teknolojinin entegrasyonu, öğrenme deneyimlerini daha etkileşimli ve erişilebilir hale getirirken bilginin yayılma hızını ve kapsamını da önemli ölçüde artırmaktadır. Örneğin, bilgiye erişimin kolaylaşması, öğrencilerin bilgi edinme süreçlerinde daha fazla seçeneğe sahip olmalarını sağlarken, aynı zamanda bu bilgilere eleştirel bir bakış açısıyla yaklaşmalarını da gerekli kılmaktadır

(Sa'diyah et al.,2023). Bu gelişmeler, teknolojinin eğitime entegrasyonunda başrol oynayan öğretmenlerin, bu süreçteki rollerinin yeniden tanımlanmasını gerektirmektedir.

Teknoloji ve insanlığın birbiriyle etkileşimli olması gerçeği, eğitim alanında da kendini güçlü bir şekilde hissettirmektedir. Bu etkileşim, öğrenme-öğretme süreçlerinin yeniden tasarlanmasını, öğretmen rollerinin dönüşümünü ve öğrenci merkezli yaklaşımların benimsenmesini gerektirmektedir. Çakır ve Oktay (2013), bilgi toplumu olma yolunda öğretmenlerin teknoloji kullanımlarını inceledikleri çalışmalarında, teknolojinin eğitim-öğretim süreçlerine adaptasyonunda öğretmenlerin tutum ve becerilerinin kritik önem taşıdığını vurgulamaktadır. Bu noktada, öğretmenlerin teknolojiye yönelik tutum ve becerilerini şekillendiren temel kavramlardan biri olan teknoloji okuryazarlığı ön plana çıkmaktadır.

Teknoloji okuryazarlığı, bireylerin teknolojik araçları etkili bir şekilde kullanabilme, teknolojik yenilikleri anlayabilme ve bu teknolojileri problem çözme süreçlerinde uygulayabilme yeterliliğini ifade etmektedir. Uluslararası Teknoloji Eğitimi Derneği (International Technology Education Association - ITEA) (2007) tarafından teknoloji okuryazarlığı bir bireyin teknolojiyi kullanma, yönetme, değerlendirme ve anlama yeteneği olarak tanımlanmıştır. Güllü ve Faiz (2022) teknoloji okuryazarlığını bir bireyin teknolojiyi bilmesi ve kullanabilmesi olarak ifade etmektedir. Falloon (2020), dijital okuryazarlıktan dijital yeterliliğe geçiş sürecini ele alırken, öğretmenlerin sadece teknik becerilere sahip olmalarının yeterli olmadığını, aynı zamanda teknolojinin eğitimsel potansiyelini anlayabilme ve etik kullanım konularında da yetkin olmalarının gerektiğini belirtmektedir. Teknoloji okuryazarlığı, bireylerin sadece teknolojiyle uyum içinde yaşaması değil, aynı zamanda dijital dünyada aktif, bilinçli ve üretken bireyler olmalarını sağlamaktadır (Güllü ve Faiz, 2022).

Günümüz eğitim ortamlarında teknoloji okuryazarlığının bu denli önem kazanmasının arkasında, teknolojinin artık bir lüks değil zorunluluk haline gelmesi yatmaktadır. Ünlü (2022), eğitimde teknoloji kullanımının artık öğretmenler için bir tercih olmaktan ziyade, eğitim süreçlerinin etkinliği için kritik bir gereklilik haline geldiğini vurgulamaktadır. Bu zorunluluk öncelikle dijitalleşmenin yaşamın her alanını etkileyen teknoloji devriminin kaçınılmaz bir sonucudur. Dijitalleşme, insanlığı her yandan kuşatan ve görmezden gelinmesi mümkün olmayan bir gerçekliktir (Parlak, 2017). Toplumda meydana gelen dijital

değişimlerin eğitim alanında da köklü bir dönüşümü gerektirir (Özdemir, 2011). Köksal ve Canlı (2024), bu durumun eğitimde dijitalleşmeyi bir zorunluluk haline getirdiğini belirtmektedir. Teknolojinin hayatın her alanında entegre olduğu bir çağda yetişen öğrencilerle etkili iletişim kurabilmek için öğretmenlerin de teknolojiyi etkin bir şekilde kullanmaları kaçınılmaz hale gelmektedir. Aydoğdu ve arkadaşları (2024), öğretmenlerin teknolojiye adaptasyonu ve kullanım becerilerinin geliştirilmesinin, teknolojik yatırımların eğitimde anlamlı sonuçlar vermesi için temel bir gereklilik olduğunu vurgulamaktadır. Eğitim ortamlarında kullanılan teknolojik araçlar, öğretmenlerin öğrencilerine ulaşmalarını sağlamanın yanı sıra eğitim süreçlerini de daha verimli hale getirmektedir (Erol ve Çayak, 2023). Özellikle öğretmenlerin dijital yeterliliği, nitelikli eğitim-öğretim hizmeti sağlayabilmek ve dijital çağın gerektirdiği öğrenci ihtiyaçlarına yanıt verebilmek için kritik öneme sahiptir (Pettersson, 2018). Bu nedenle, dijital becerilere sahip öğretmenlerin varlığı, öğrencilerin temel dijital becerilere sahip olmalarını ve bu teknolojileri eleştirel ve yaratıcı bir şekilde kullanmalarını sağlamaktadır. Aynı zamanda, öğretmen-öğrenci ilişkilerinin güçlenmesine, öğrenme süreçlerinin daha kişisel, etkileşimli ve verimli hale gelmesine ve tüm öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayan öğrenme deneyimleri oluşturmasına da yardımcı olmaktadır. Teknolojinin eğitimdeki zorunluluğu, özellikle küresel kriz dönemlerinde daha da belirgin hale gelmiştir. COVID-19 pandemisi, teknolojinin eğitim sürekliliği için ne kadar önemli olduğunu göstermiştir. Sánchez-Cruzado ve arkadaşları (2021), öğretmenlerin dijital okuryazarlığının COVID-19 sonrası dönemde tartışılmaz bir zorunluluk haline geldiğini ve eğitim sistemlerinin bu gerçeği göz önünde bulundurarak yapılması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu süreç, uzaktan eğitim ve dijital öğrenme araçlarının eğitim süreçlerinin kesintisiz devamı için ne kadar kritik olduğunu da ortaya koymuştur.

Eğitimde teknolojinin zorunluluk haline gelmesi sürecinin en son ve en gelişmiş aşamasını ise yapay zekâ teknolojileri oluşturmaktadır. Bu teknolojik dönüşüm sürecinde, yapay zekâ teknolojileri eğitim alanında devrim niteliğinde değişikliklere öncülük etmektedir. Yapay zekânın hızlı gelişimi eğitim alanında büyük ve geniş kapsamlı bir etkiye sahip olmuştur. Yapay zekâ ve eğitimin derin entegrasyonu, yapay zekâ eğitim uygulamalarının ortaya çıkmasını ve gelişmesini teşvik etmiştir (Li, 2024). Yapay zekâ, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunma, öğrenci performansını analiz etme, öğretim süreçlerini optimize etme ve eğitimsel kaynakları daha etkili bir şekilde kullanma imkanları sağlamaktadır. Yapay zekâ tabanlı sistemleri, öğrencilerin öğrenme süreçlerini optimize etmek için bireysel ihtiyaçlarına göre ders materyallerini uyarlayarak eğitimde verimliliği artırmaktadır (Turgut,

2024). Bu bağlamda, yapay zekâ, eğitimsel içeriği öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak için uyarlayarak kişiselleştirilmiş öğrenmeyi mümkün kılar (Vieriu and Petrea, 2025) şeklinde belirtilen kişiselleştirme yaklaşımı, geleneksel tek boyutlu eğitim modellerinin aksine her öğrencinin özel gereksinimlerine yanıt verebilmektedir. Eğitim teknolojileri, öğrencilerin performansını analiz etmek ve kişiselleştirilmiş geri bildirim ve öneriler sunmak için yapay zekâ ve uyarlanabilir öğrenme algoritmalarından yararlanmaktadır (Akavova et. al., 2023) şeklinde açıklanan uyarlanabilir öğrenme sistemleri, yapay zekâ algoritmaları, öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek özelleştirilmiş öğrenme yolları oluşturabilir (Akavova et. al., 2023). Pedró ve arkadaşları (2019), yapay zekânın eğitimde sürdürülebilir kalkınma için sunduğu fırsatlar ve zorluklar üzerine yaptıkları kapsamlı analizde, bu teknolojinin eğitim sistemlerini dönüştürme potansiyeline sahip olduğunu ancak bu sürecin dikkatli planlanması gerektiği belirtmektedirler.

Eğitimde yapay zekâ kullanımı arttıkça öğretmenlerin bu teknolojiye yönelik algıları ve kullanım yeterlilikleri kritik bir önem kazanmaktadır. Günümüzün yapay zekâsı sadece öğrenme deneyimini geliştiren bir araç değil, aynı zamanda geleneksel öğretim modellerini ve eğitim yönetim yöntemlerini değiştiren önemli bir itici güçtür (Li, 2024). Bu dönüşüm sürecinde, yapay zekâ destekli öğretim araçları; öğrencilerin öğrenme durumlarına göre gerçek zamanlı öğrenme geri bildirim ve rehberlik sunarak, bilginin anlaşılması, içselleştirilmesi ve kalıcı öğrenmeye dönüşmesi süreçlerine katkı sağlamaktadır (Li, 2024). Öğrenci performansını sürekli izleyerek ve değerlendirerek, yapay zekâ algoritmaları zayıf alanları belirleyebilir ve bunları ele almak için hedefli müdahaleler sağlayabilir (Akavova et. al., 2023) yaklaşımı, öğrenme süreçlerinde sürekli iyileştirme imkanı sunmaktadır. Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığının (MEB) 2024 yılında yayınladığı “Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamaları” raporuna göre, yapay zekâ, öğrenci performansını analiz ederek bilgiyi etkin kullanır ve sınıflandırır, ayrıca öğrenci davranışlarını öğrenerek deneyimi kişiselleştirir (MEB, 2024) bulgusuna paralel olarak, öğretmenlerin mesleki gelişimi için yapay zekâ eğitimi, onların teknolojiyi etkin bir şekilde kullanarak öğrencilerine daha iyi rehberlik etmelerini sağlamaktadır. Bu durum, yapay zekânın eğitimde kullanılmaya başlanmasıyla öğretmenlere bu konuda eğitim verilmesinin zorunlu hale gelmesi gerçeğini ortaya koymaktadır.

Uluslararası düzeyde de benzer eğilimler gözlenmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde de benzer bir yaklaşımla, Başkan Trump'ın 2025 yılında imzaladığı kararname ile K-12

eğitiminde yapay zekâ eğitimini desteklemek ve eğitimcilere yapay zekâ araçlarını kullanma konusunda kaynak sağlamak amacıyla kamu-özel sektör ortaklıkları kurulması öngörülmüş, ayrıca öğretmen eğitimi için isteğe bağlı hibe programlarında yapay zekâ kullanımına öncelik verilmesi yönünde adımlar atılmıştır (The White House, 2025). Bu gelişmelere paralel olarak, akademik çalışmalarda da yapay zekânın eğitimde kullanımına dair örneklerle rastlanmaktadır. Yi ve arkadaşları (2024) çalışmasında, erken çocukluk eğitiminde yapay zekâ teknolojilerinin anaokulu seviyesinde bile uygulanmaya başlandığını ve çocukların yapay zekâ destekli robotik oyuncaklar aracılığıyla yapay zekâ okuryazarlığı geliştirebileceğini ifade etmektedir. Delcker ve arkadaşları (2024) çalışmasında, öğretmenlerin yapay zekâ yeterliliklerine ilişkin algılarının çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu ve bu yeterliliklerin eşit olmayan bir şekilde geliştiğini belirterek, hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmenlerin yapay zekâ yeterliliği geliştirmek için mesleki öğrenme fırsatlarına ihtiyaç duyduklarını vurgulamaktadır. Dolayısıyla, öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojilerine yönelik algı ve bu teknolojileri kullanma yeterliliklerinin incelenmesi, eğitim politikalarının geliştirilmesi açısından kritik önem taşımaktadır. Bu noktada, öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik algılarını şekillendiren temel faktörlerden birinin, onların mevcut teknoloji okuryazarlık düzeyleri olduğu göz ardı edilmemelidir.

Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin, onların yapay zekâ uygulamalarına yönelik algılarını ve bu teknolojileri benimseme kapasitelerini doğrudan etkilediği görülmektedir. Silagan ve Tumapon (2025), öğretmenlerin teknoloji yeterlilik, eğitim ve destek düzeyi ile yapay zekâya yönelik tutumları arasında güçlü pozitif korelasyonlar bulunduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Yao ve Wang (2024), özel eğitim öğretmen adaylarının yapay zekâ tabanlı eğitim araçlarını kullanma niyetlerini etkileyen faktörleri inceledikleri çalışmalarında, dijital okuryazarlığın öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik algılarını ve teknoloji kabulünü doğrudan etkilediğini bulmuşlardır. Araştırma sonuçları, dijital okuryazarlık düzeyi yüksek olan öğretmen adaylarının, yapay zekâ teknolojilerini daha kolay kullanabileceklerini algıladıklarını ve bu teknolojilere yönelik daha olumlu tutumlar sergilediklerini göstermiştir. Ayduğ ve Altınpulluk (2025), Türk öğretmen adayları üzerinde yaptıkları çalışmada, dijital okuryazarlığın teknik boyutunun, öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik kaygı düzeylerini olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Bu bulgu, teknolojik yeterliliği yüksek olan öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojilerine karşı daha az kaygı duyduklarını göstermektedir. Zhang ve arkadaşları (2023), öğretmen adayları arasında yapay zekâ kabulünü araştırdıkları

çok gruplu analizde, yapay zekâ öz-yeterliliği ve algılanan kullanım kolaylığının öğretmen adaylarının yapay zekâyı benimseme niyetlerinde kritik roller oynadığını belirlemiştir. Çalışma, teknolojik becerilerle donanmış öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarını daha etkili bir şekilde kullanabileceklerini vurgulamaktadır. Bu bulgular, teknoloji okuryazarlığı ile yapay zekâ algısı arasındaki ilişkinin derinlemesine incelenmesinin önemini ortaya koymakta ve bu çalışmanın temel motivasyonunu oluşturmaktadır.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık düzeyleri ile eğitimde yapay zekâyı ilişkin algılarının belirlenmesi ve bu değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca yapılandırılmış bir yapay zekâ eğitimi yoluyla öğretmen adaylarının bu değişkenlere ilişkin başarı düzeylerinde bir artış sağlanıp sağlanamayacağı araştırılmıştır. Bununla birlikte, elde edilen nicel bulgular nitel verilerle desteklenerek sonuçların daha ayrıntılı ve bütüncül biçimde açıklanması hedeflenmiştir. Bu bağlamda hem teknoloji okuryazarlığı hem de yapay zekâ uygulamaların eğitimde kullanım potansiyelleri öğretmen adaylarının gözünden detaylı bir şekilde incelenmesi ve gelecekteki öğretmenlerin bu kritik yeterlilikler açısından nasıl desteklenebileceği konusunda önemli bulgular elde edilmesi hedeflenmektedir.

1.1 Araştırmanın Problemi

Yapay zekâ, eğitim de dahil olmak üzere birçok alanı büyük ölçüde etkilemektedir (Çetin ve Baklavacı, 2024). Yapay zekâ destekli uygulamaların özellikle eğitim alanında giderek yaygınlaşması, bu teknolojilerin öğretim süreçlerinde daha etkili bir şekilde kullanılmasını önemli bir konu haline getirmiştir. Artık öğretmenlerden sadece teknolojiyi kullanan kişiler olmaları değil, aynı zamanda bu teknolojilerle birlikte çalışabilen, yönlendiren ve rehberlik eden bireyler olmaları beklenmektedir. Bu nedenle, öğretmen adaylarının yapay zekâyı ilişkin algılarının, bu teknolojilerin eğitimdeki potansiyel kullanımına dair bakış açıları ve hazırlık düzeyleri önemli bir araştırma konusudur.

Her ne kadar yapay zekâ teknolojilerine yönelik ilgi artmış ve birçok ülkede ders programlarına bu yönde içerikler eklenmiş olsa da öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâyı ilişkin algıları, bu teknolojilere dair bilgi düzeyleri ve teknoloji okuryazarlık becerilerinin bu algılar üzerindeki etkisi yeterince incelenmemiştir. Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanım alanları hızla genişlemekte ve bu teknolojilerin öğretim süreçlerine etkisi giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu bağlamda, geleceğin uygulayıcıları

konumunda olan öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâ teknolojilerine yönelik algılarının ve teknoloji okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi, bu teknolojilerin etkili ve bilinçli bir şekilde kullanılabilmesi açısından kritik bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak alanyazın incelendiğinde, öğretmen adaylarının yapay zekâ algıları ile teknoloji okuryazarlıkları arasındaki ilişkinin yeterince ortaya konulmadığı, teknoloji okuryazarlığının yapay zekâ algısını ne ölçüde yordadığına ilişkin bulguların sınırlı olduğu görülmektedir.

Bununla birlikte, öğretmen adaylarına yönelik planlı bir eğitim müdahalesinin, söz konusu algı ve yeterlikler üzerindeki etkisinin nicel ve nitel verilerle birlikte ele alındığı çalışmaların da sınırlı sayıda olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâ teknolojilerine ilişkin bilgi düzeylerinin artırılmasına yönelik uygulamaların etkililiğinin bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Dolayısıyla, öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâ teknolojilerine yönelik algılarının ve teknoloji okuryazarlıklarının belirlenmesi, bu değişkenler arasındaki ilişkinin ortaya konulması, teknoloji okuryazarlığının yapay zekâ algısını ne ölçüde yordadığının incelenmesi ve uygulanacak bir eğitim süreciyle bu değişkenlere ilişkin bilgi düzeylerindeki değişimin belirlenmesi bu araştırmanın temel problem durumunu oluşturmaktadır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâ teknolojilerine yönelik algılarını ve teknoloji okuryazarlık düzeylerini belirleyerek, bu değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Bu çalışma ayrıca, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin eğitimde yapay zekâyâ ilişkin algıların oluşumundaki rolünü ve bir eğitim süreciyle bu değişkenlere ait bilgi düzeylerinin artırılıp artırılamayacağını belirlemeyi amaçlamaktadır.

Araştırmanın alt amaçları şunlardır:

- Eğitimde Yapay Zekâ Kavramları [Students' Conceptions of AI in Education Scale, EYZEK] ölçeğini Türkçeye uyarlayarak, öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâyâ ilişkin algılarını ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı elde etmek,
- Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık düzeyleri ile eğitimde yapay zekâ algıları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak,

- Demografik değişkenlere göre öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık düzeyleri ve yapay zekâ algılarının değişip değişmediğini incelemek,
- Nitel görüşmeler yoluyla öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ve yapay zekâ konularına ilişkin derinlemesine görüşlerini ortaya çıkarmak,
- Uygulanan yapay zekâ ve teknoloji okuryazarlığı eğitiminin katılımcıların bilgi düzeyleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, eğitim öncesi ve sonrası başarı testi puanlarını karşılaştırmalı olarak analiz etmek.

Bu araştırma, eğitimde yapay zekânın etkili bir şekilde kullanılabilmesi için gerekli olan teknoloji okuryazarlık düzeylerine ilişkin kapsamlı veriler sunmayı amaçlamaktadır.

1.3 Araştırmanın Önemi

YZ teknolojilerinin eğitim alanında hızla yaygınlaşması, öğretmen adaylarının bu teknolojilere yönelik hazırlık düzeylerinin incelenmesini gerekli kılmaktadır. Meylani (2024), yapay zekânın eğitim ortamlarında kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunduğunu, öğretmenlerin mesleki gelişimlerini desteklediğini ve öğretim yöntemlerini geliştirdiğini vurgulamaktadır. Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojilerine ilişkin algılarının anlaşılması ve bu algıların teknoloji okuryazarlık düzeyleriyle olan ilişkilerinin araştırılması, mevcut literatürdeki önemli bir boşluğu doldurma amacını taşımaktadır. Özellikle yapay zekânın öğretmen yetiştirme programlarına dahil edilmeye başlandığı günümüzde, bu konudaki hem nicel hem de nitel çalışmaların sınırlı sayıda olması, bu araştırmanın önemini daha da artırmaktadır.

Bu küresel eğilime paralel olarak, Türkiye’de MEB öğrencilere yapay zekâ uygulama ve programlarını kullanma becerilerinin kazandırılmasını hedeflemiştir (MEB, 2023). Çam ve arkadaşları (2021), öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojileri ile ilgili farkındalıklarının artırılması için lisans öğrenimleri sürecinde gördükleri derslere bu konuların eklenmesinin önemini vurgulamaktadır. Bu araştırma, ulusal eğitim politikalarının etkin bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmen adaylarının mevcut durumunu değerlendirmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Öğretmen adaylarının mevcut durumunun değerlendirilmesi doğrultusunda, Özüdoğru ve Durak (2025), dijital okuryazarlığın ve yapay zekâ okuryazarlığının öğretmen adayları üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında, bu becerilerin gelecekteki eğitim süreçlerinin kalitesini doğrudan etkilediğini belirtmektedir. Erdoğan ve Çakır (2024),

öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin “orta” seviyede olduğunu ve geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu araştırma, teknoloji okuryazarlığı ile yapay zekâ algıları arasındaki ilişkiyi derinlemesine inceleyerek, öğretmen adaylarının teknolojik yetkinliklerinin geliştirilmesine yönelik stratejiler geliştirmeye katkı sağlamaktadır.

Bu teknolojik yetkinliklerin geliştirilmesi gerekliliği, yalnızca ulusal değil aynı zamanda küresel bir ihtiyaçtır. Ayduğ ve Altınpulluk (2025), Türkiye’deki öğretmen adaylarının yapay zekâ konusundaki kaygılarını ve dijital okuryazarlık düzeylerinin inceledikleri çalışmalarında, bu konuların küresel bir eğitim sorunu olduğunu ve sistematik çözümlerin gerektiğini belirtmektedir. İsmail ve arkadaşları (2024), yapay zekâ çağında öğretmenlerin hazırlanmasının geleceğin eğitim sistemleri için kritik önem taşıdığını vurgulamaktadır. Bu araştırma, uluslararası eğitim trendleri ile ulusal durumun karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır.

Bu araştırma kapsamında Türkçeye uyarlanan EYZEK, Türkiye’deki öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâ algılarını ölçmede kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı sağlamaktadır. Bu yönüyle çalışma, gelecekte yapılacak araştırmalar için önemli bir yöntemsel katkı sunmaktadır.

Tüm bu teorik ve yöntemsel katkılarının yanı sıra, araştırmanın bulguları, öğretmen yetiştiren kurumların müfredatlarının güncellenmesi, öğretmen adaylarının yapay zekâ konusundaki farkındalıklarının artırılması ve teknoloji okuryazarlık eğitimlerinin planlanması hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır. Bu durum, hem politika yapıcılarını hem de akademisyenler için faydalı bir kaynaktır. Araştırma, geleceğin öğretmenlerinin yapay zekâ teknolojilerini etik ve etkili bir şekilde kullanabilmelerini sağlayarak, toplumsal kalkınmaya katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu durum, eğitim kalitesinin artırılması ve dijital uçurumun azaltılması açısından önem taşımaktadır. Bu çerçevede araştırma, akademik literatüre kuramsal ve yöntemsel katkılar sağlamanın yanı sıra, eğitim uygulamalarına yönelik somut ve uygulanabilir öneriler sunmayı amaçlamaktadır.

1.4 Araştırma Soruları

- 1- Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ile eğitimde yapay zekâyâ ilişkin algı düzeyleri nasıldır?

- 2- Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ve yapay zekâ algı düzeyleri demografik değişkenlere göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- 3- Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeyleri ile yapay zekâ algı düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
- 4- Öğretmen adaylarının teknoloji ve yapay zekâ kullanımına ilişkin görüşleri nasıldır?
- 5- Yapay zekâ eğitimi alan öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ve eğitimde yapay zekâyâ ilişkin bilgi düzeyleri, eğitim öncesine göre anlamlı olarak farklılaşmakta mıdır?

1.5 Sınırlılıklar

Bu araştırma aşağıda belirtilen sınırlılıklar çerçevesinde yürütülmüştür.

- Toplanan veriler 2023-2024 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
- Araştırma, Balıkesir ilinde yer alan Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesinde öğrenim gören farklı branşlardan öğretmen adayları ile sınırlıdır.
- Nicel veriler, iki ölçek aracılığıyla toplanmış olup bu ölçekler 459 gönüllü öğretmen adayı tarafından eksiksiz şekilde doldurulmuştur; nicel bulgular bu örnekleme sınırlıdır.
- Yüz yüze görüşmeler 37 gönüllü öğretmen adayı ile sınırlıdır. Bu sayı, nitel bulguların daha geniş bir kitleye genellenmesini sınırlamaktadır.
- Nitel görüşmelerde kullanılan 15 açık uçlu soruya verilen yanıtların ayrıntı düzeyi katılımcıya göre değişmiş, bu durum bazı temaların derinlemesine analizini zorlaştırmıştır.
- YZ eğitimi öncesi ve sonrasında uygulanan başarı testine 63 öğrenci katılmış kayıp veriler çıkarıldıktan sonra analizler 50 öğrenciyle sınırlı kalmıştır.
- SCAIES ölçeğin dil geçerliği çalışması, her iki dili de bilen 17 katılımcı ile sınırlı olup elde edilen dilsel eşdeğerlik bulguları bu örneklem büyüklüğü çerçevesinde değerlendirilmiştir.

1.6 Varsayımlar

Araştırmada yer alan öğretmen adaylarının uygulanan ölçek, görüşme formundaki sorulara ve başarı testine doğru, içten ve bilinçli yanıtlar verdikleri kabul edilmiştir.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE ALANYAZIN TARAMASI

2.1 Teknoloji

Teknoloji kelimesi, etimolojik açıdan Antik Yunan kültüründen günümüze ulaşan iki temel kavramın birleşiminden oluşmaktadır. Kocabay-Şener (2015) tarafından belirtildiği üzere, teknoloji “techne” ve “logos” kelimelerinin bir araya gelmesiyle oluşmuştur. “Techne” bir şeyi yapmak, bir şeyi üretmek, bir şeyi elde etmek anlamında kullanılan Yunanca bir kelimedir. “Logos” ise bilgi ve bilmek anlamını taşır. Bu etimolojik temel, teknoloji kavramının sadece fiziksel araç-gereçlerden ibaret olmadığını, aksine bilgi ve becerinin sistematik bir birleşimini ifade ettiğini ortaya koymaktadır.

Teknoloji kavramına yönelik alanyazında çok sayıda tanım bulunmaktadır. TDK, teknolojiyi insanın maddi çevresini denetlemek ve değiştirmek amacıyla geliştirdiği araç ve gereçler ile bu araçlara ilişkin bilgilerin bütünü olarak tanımlamaktadır. Feibleman (1961), teknoloji terimini pratik ihtiyaçları karşılamaya yönelik bir faaliyet olarak tanımlamaktadır. Demirel ise teknoloji terimini, “Belli amaçlara ulaşmada, belli sorunları çözüme, gözleme dayalı ve kanıtlanmış bilgilerin uygulanması” olarak tanımlamıştır (Demirel, s91, 1993; aktaran İşman, 2014). Günay’a (2017) göre teknoloji, bilimsel bilgiye dayalı olarak makine ve cihazların üretilmesine ilişkin bilgiyi ifade etmektedir. En geniş anlamıyla teknoloji, insanların doğayı kendi ihtiyaç ve istekleri doğrultusunda değiştirme sürecidir. Teknoloji, yalnızca somut ürünlerden ibaret olmayıp; bu ürünleri tasarlamak, üretmek ve işletmek için gerekli bilgi, süreç ve altyapıyı da kapsamaktadır (National Research Council, 2002).

Bilimsel bilgiye dayalı olarak sürekli gelişen ve bireyin yaşamını kolaylaştırmak amacıyla insan ihtiyaçları doğrultusunda şekillenen teknoloji, günümüzde bilgiye erişebilen, bu bilgiyi amacına uygun kullanabilen ve yeni bilgi üretebilen bireylerin yetiştirilmesini gerekli kılmaktadır (Khurram ve Akgün, 2023; Sırakaya, 2019). İnsanların teknoloji dünyasını ve bu teknolojiden hayatını kolaylaştıracak şekilde yararlanmayı bilmesi ile teknolojik gelişmeleri anlaması, teknolojinin eğitim-öğretim sürecine dahil edilmesini ve bireylerin bu gelişimlere yönelik bir eğitim sürecinden geçmesini gerekli kılmaktadır (Bacanak vd., 2003). Eğitimde dijital teknolojilerin kullanımı, yalnızca tamamlayıcı bir araç olarak değil, aynı zamanda öğrenme sürecini dönüştüren ve iyileştiren bir unsur olarak değerlendirilmelidir (Tonbuloğlu ve Tonbuloğlu, 2021). Teknolojik araçlar, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun materyaller sunma, öğrenme süreçlerini görselleştirme

ve etkileşimli hale getirme gibi birçok avantaj sağlamaktadır. Bu avantajlar, eğitimde teknolojinin rolünü daha belirgin hale getirmekte ve öğrenme deneyimlerini iyileştirmektedir. Çelik ve Yumuşak (2021), öğretmenleri bu araçları kullanarak öğrencilerin bireysel hızlarına uygun olarak içerik sunabildiklerini ve onlara anında geri bildirim verebileceklerini belirtmektedir. Bu durum, öğrencilere özelleştirilmiş eğitim fırsatları sunarak öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirmektedir. Bununla birlikte, öğretmenlerin teknolojiyi etkili bir biçimde kullanmaları, yalnızca teknik bilgiye sahip olmalarıyla değil, aynı zamanda pedagojik yeterlikleriyle de doğrudan ilişkilidir. Bu durum, öğretmenlerin eğitim sürecinde teknoloji entegrasyonunu başarıyla gerçekleştirebilmeleri için gerekli olan pedagojik bilgi ve becerilere sahip olmalarının önemini vurgulamaktadır. Özcan ve Saraç (2020), öğretmenlerin teknolojik ve pedagojik yeterliklerinin birleşik bir şekilde ele alınması gerektiğini belirtmektedir. Ancak teknolojinin etkili bir şekilde eğitim ortamlarına dahil edilebilmesi için bireylerin bu araçları bilinçli, eleştirel ve amaca uygun şekilde kullanılabilecek teknoloji okuryazarlığı düzeyine sahip olmaları gerekmektedir. Bu doğrultuda Kastalın ve Sabancı (2023), eğitimde teknoloji entegrasyonunun başlıca uygulayıcıları olan öğretmenlerin teknoloji okuryazarlık düzeylerinin önemini vurgulamaktadır.

2.1.1 Teknoloji okuryazarlığı

Teknoloji okuryazarlığı, 21. yüzyılda bireylerin sahip olması gereken temel yeterliklerden biri olarak kabul edilmektedir. ITEA (2007) tarafından yapılan tanıma göre teknoloji okuryazarlığı, “teknolojiyi kullanma, yönetme, değerlendirme ve anlama” yetkinliği olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım, teknolojinin sadece kullanımını değil, aynı zamanda teknolojinin doğasını anlama, toplumla etkileşimini kavrama ve teknolojik tasarım süreçlerini yönetebilme becerilerini de kapsamaktadır. Hansen’e (2003) göre teknoloji okuryazarlığı, bireyin yaşamını, toplumunu ve çevresini olumlu yönde etkilemek amacıyla teknolojik çözümleri benimseme, uyarılma, geliştirme ve değerlendirme yeteneğini ifade etmektedir.

Eyalet Eğitim Teknolojisi Direktörleri Derneği (State Educational Technology Directors Association - SETDA) (2007) teknoloji okuryazarlığı, iletişim kurmak, sorunları çözmek ve tüm konu alanlarında öğrenmeyi geliştirmek ve 21. yüzyılda yaşam boyu bilgi ve beceri edinmek için bilgiye erişmek, yönetmek, entegre etmek, değerlendirmek ve oluşturmak için uygun teknolojiyi sorumlu bir şekilde kullanma becerisi olarak tanımlamıştır.

Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği (International Society for Technology in Education - ISTE) ise teknoloji okuryazarlığını daha geniş bir çerçevede ele almış ve Ulusal Eğitim Teknoloji Standartları (National Educational Technology Standards - NETS) ile bu alanı yapılandırmıştır. ISTE, teknoloji okuryazarlığını standartlaştırma çalışmalarını ilk kez 1998 yılında NETS'i yayımlayarak başlatmıştır. İlk versiyon öğrencilerin temel teknoloji becerilerine odaklanmış, ardından öğretmen (2000) ve yöneticiler (2001) için standartlar geliştirilmiştir (ISTE, 2016).

Dijital dönüşümün etkisiyle ISTE, standartları 2007 yılında yeniden yapılandırmış ve bu sürümde teknoloji kullanımından çok teknolojinin öğrenme süreçlerine entegrasyonuna vurgu yapmıştır. 2016'da öğrenciler için ISTE Standartları, 2017'de eğitimciler için ISTE Standartları ve 2018'de eğitim liderleri için ISTE Standartları yayımlanarak kapsam genişletilmiştir (Trust, 2018; ISTE, 2018). Ayrıca 2018 yılında ISTE Hesaplamalı Düşünme Yeterlilikleri; 2019 yılında ise Bilgisayar Bilimleri Eğitimcileri için standartlar güncellenmiştir (ISTE, 2019).

Başlangıçta altı kategori üzerinden tanımlanan NETS yapısı (SETDA, 2007), 2016–2019 güncellemeleriyle yetkinlik temelli yedi ISTE Öğrenci Standardı hâline gelmiştir: güçlendirilmiş öğrenci, dijital vatandaş, bilgi oluşturucu, yenilikçi tasarımcı, hesaplamalı düşünen, yaratıcı iletişimci ve küresel işbirlikçi (ISTE, 2017). Bu dönüşüm, teknoloji okuryazarlığını teknik becerilerin ötesine taşıyarak öğrenme, üretim, iletişim ve iş birliğini kapsayan bütüncül bir çerçeve sunmaktadır. Bu standartların hayata geçirilmesi, teknoloji okuryazarlığının birey ve toplum üzerindeki etkilerini daha somut hale getirmektedir.

Teknoloji okuryazarlığının değerlendirilmesi; yenilikçi ürünlerin geliştirilip pazarlanmasına olanak sağlayarak küresel ekonominin gelişimine katkıda bulunmakta, aynı zamanda bilinçli bir toplum oluşturmakta, bireylerin teknolojik gelişmelerle ilgili tartışmalara katılımını artırmakta ve modern iş gücünü desteklemektedir (Harrison, 2008).

Teknoloji okuryazarlığı; bilgi, eleştirel düşünme ve karar verme süreçleri ile becerilerden oluşan üç temel boyutu içermektedir. Ancak, teknoloji okuryazarı bir bireyden beklenen bilgi ve yeterlikler, toplumsal bağlama ve tarihsel döneme bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (National Research Council, 2002).

Aydın ve Silik'e (2018) göre, teknoloji okuryazarı bireyler bilgi boyutunda teknolojiyi belirli hedeflere ulaşmak için tasarlanmış sistemler bütünü olarak kavrar, teknolojinin günlük yaşamdaki yarar ve risklerini fark eder ve tasarım sürecinin doğası ile sınırlılıklarına ilişkin bilgi sahibidir. Eleştirel düşünme ve karar verme boyutunda ise teknolojik konulara çok yönlü bakabilen, farklı bağlamlarla ilişkilendirme yapabilen ve karşılaştıkları sorunlara yönelik çözüm üretme sürecinde eleştirel akıl yürütebilen bireylerdir. Bu bireyler, teknolojinin birey, toplum ve çevreyle olan karşılıklı ilişkilerini anlamakta ve temel teknolojik gelişmelerin etkilerini kavrayarak değerlendirebilmektedirler (ITEA, 2003). Yetenekler boyutu açısından ise teknoloji okuryazarı bireyler, fen bilimleri, matematik, sosyal bilgiler gibi farklı disiplinlerden edindikleri kavramları kullanarak teknolojik sistemleri anlama ve yönetme becerisine sahiptirler. Bu bireyler, karşılaştıkları problemlere uygun çözüm yolları geliştirebilir, bu çözümleri uygulamaya koyabilir ve uygulanan çözümün olası sonuçlarını değerlendirip öngörebilirler (ITEA, 2003).

ITEA (2000), teknoloji okuryazarı bireylerin sahip olması gereken yeterlikleri beş temel kategoride toplamaktadır: teknolojinin doğasını anlama, teknoloji ile toplum arasındaki ilişkiyi kavrama, tasarım bilincini geliştirme, teknolojik bir dünyada gerekli becerileri kazanma ve tasarlanmış dünyayı anlama. Bu yeterlikler, teknoloji okuryazarlığının yalnızca teknik bilgi ve becerilerle sınırlı olmadığını; aynı zamanda toplumsal, kültürel ve etik boyutları da içerdiğini ortaya koymaktadır. Teknoloji okuryazarlığına sahip bireyler, teknolojiyi daha eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirebilir ve bu sayede daha bilinçli kararlar verebilirler (National Research Council, 2002). Bu noktada, teknoloji okuryazarlığı ile kavramsal açıdan yakından ilişkili olmakla birlikte farklı boyutlara vurgu yapan dijital okuryazarlık olgusuna değinmek gerekmektedir.

Teknoloji okuryazarlığı ile dijital okuryazarlık arasında hem benzerlikler hem de farklılıklar söz konusudur. Silik ve Aydın'ın (2021) ifade ettiği üzere, teknoloji okuryazarlığı genel olarak bilgi, eleştirel düşünme-karar verme ve yetenekler boyutunda ele alınırken; dijital okuryazarlık bilişsel, teknik (psikomotor) ve sosyo-duyuşsal boyutlar çerçevesinde değerlendirilmektedir. Teknoloji okuryazarlığı kapsamında tasarım süreci ve tasarlanmış dünyaya ilişkin bir yaklaşım bulunurken, dijital okuryazarlıkta bu unsurlar yer almamaktadır. Öte yandan dijital okuryazarlık, dijital araçların yasal, etik ve ahlaki çerçevede kullanımını ön plana çıkararak farklılaşmaktadır.

Martin (2005), dijital okuryazarlık kazanılmadan insanların ne toplum yaşamına katılabileceklerini ne de 21. yüzyılda yaşamak için gerekli olan bilgi ve beceriyi elde edebileceğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Kuzey Merkez Bölge Eğitim Laboratuvarı (North Central Regional Educational Laboratory - NCREL) (2002) içinde bulunan dijital çağda, öğrencilerin yaşamak, öğrenmek ve başarılı bir şekilde çalışabilmeleri için teknoloji okuryazarı olmaları gerektiğini açıklamaktadır.

2.1.2 Teknolojinin eğitimde kullanımı

Eğitim, tarihsel süreç içerisinde toplumsal, kültürel ve bilimsel gelişmelerden etkilenmiş; özellikle teknolojik yenilikler, eğitimin yöntem ve uygulamalarını sürekli olarak dönüştürmüştür. Curacı (2021), eğitim ve teknolojinin tarihsel süreç boyunca birbirine yakın iki kavram olarak değerlendirildiğini belirtmekte; teknolojinin yalnızca kriz dönemlerinde değil, insan gelişiminin erken evrelerinden itibaren eğitim üzerinde etkili olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle internet başta olmak üzere teknolojik gelişmelerin hız kazanmasıyla birlikte, eğitimin yeni bir boyuta taşındığını ve öğrenme yöntemlerinin teknolojiyle birlikte dönüşmeye devam ettiğini ifade etmektedir.

Eğitim teknolojisinin kökenleri 20. yüzyılın başlarına dayanmaktadır. Molenda ve arkadaşlarının (2024), kapsamlı araştırmasına göre, ilk sistematik eğitim teknolojisi yaklaşımı "Görsel Eğitim Paradigması" (1905-1945) olarak adlandırılmaktadır. Bu dönemde, sanat baskıları, fotoğraflar ve projektör slaytları gibi görsel materyaller, geleneksel sözel öğretimin alternatifi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu paradigmanın temel felsefi temeli, somut ve görsel deneyimlerin sözlü öğretimden daha derin öğrenmeyi desteklediği inancı üzerine kurulmuştur. Dönemin eğitim teknolojistleri, "verbalizm" olarak adlandırdıkları geleneksel söze dayalı öğretimin yetersizliklerini gidermeye odaklanmıştır. 1930'lu yıllardan itibaren radyo ve daha sonra televizyon teknolojilerinin gelişmesiyle "Eğitimsel İletişim Paradigması" ortaya çıkmıştır. Bu dönem, eğitim içeriğinin geniş kitlelere ulaştırılması, coğrafi ve ekonomik sınırları aşma hedefiyle şekillenmiştir. Paralelinde gelişen "Görsel-İşitsel Eğitim Paradigması" (1946-1983), ses kayıtları ve filmşeritlerin entegrasyonu, okul tabanlı görsel-ışitsel kaynakların koordinasyonu ve televizyon yayıncılığının eğitimde kullanımını içermektedir.

Eğitimde teknolojinin kullanımını bireyselleştirme yönünde önemli bir adım ise öğretim makineleri ve programlı öğretim yaklaşımlarıyla atılmıştır. Benjamin'in (1988) tarihsel

analizine göre bu süreç üç aşamada gelişmiştir. İlk aşamada, 19. yüzyılda geliştirilen ancak geri bildirim sağlamadığı için sınırlı kalan erken eğitim cihazları yer almaktadır. İkinci aşamada Sidney Pressey'in 1920'lerde geliştirdiği, doğru yanıt olmadan ilerlemeye izin vermeyen ve ödül sistemi içeren makineleri öne çıkmış; ancak bu araçlar yaygınlaşmamıştır. Üçüncü aşamada ise B. F. Skinner'ın 1950'lerde geliştirdiği, öğrencinin aktif yanıt üretmesini esas alan programlı öğretim makineleri eğitimde teknolojinin daha yapılandırılmış ve etkileşimli kullanımına örnek oluşturmuştur. Bu yaklaşım kısa süreli ilgi görmüş olsa da, 1960'ların sonlarında eleştirilerle birlikte etkisini yitirmiştir (Benjamin, 1988).

Türkiye'de eğitim teknolojisinin sistematik kullanımı ise 1960'lı yıllara dayanmaktadır. Uzaktan eğitim alanında önemli adımlar atılmış, 1982 yılında Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi kurulmuştur. Bu fakülte, TRT ile işbirliği yaparak televizyon ve radyo yayınları aracılığıyla eğitim vermeye başlamıştır (Bozkurt, 2017).

Tekin ve Polat'ın (2014) araştırması, Türkiye'de eğitim teknolojisi politikalarının gelişimini sistematik olarak incelemektedir. Bu politikalar, Milli Eğitim Şûraları, Türkiye Bilişim Şûraları, Vizyon 2023 Strateji Belgesi ve FATİH Projesi çerçevesinde şekillenmiştir.

Millî Eğitim Şûralarında teknoloji, öğretmen yeterlikleri, eğitim materyalleri, dijital altyapı ve uzaktan eğitim gibi farklı boyutlarda ele alınmıştır. 17. Şûra'da bilişim okuryazarlığı, yazılım geliştirme ve uzaktan öğretimin geliştirilmesi vurgulanmış, öğretmenlerin teknoloji kullanım becerilerinin artırılması hedeflenmiştir (MEB, 2006). 18. Şûra'da öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerini takip etmeleri, hizmet içi eğitimler ve e-portfolio sistemi geliştirilmesi kararları alınmıştır (MEB, 2010). 19. Şûra'da Fatih Projesi kapsamında eğitim fakültelerinde teknoloji altyapısının güçlendirilmesi, öğretmen yeterliklerinin teknolojik pedagojik bilgi ile güncellenmesi, öğretmenlere uzaktan eğitim destekli hizmet içi eğitimler sunulması, mesleki gelişimde dijital platformların kurulması gibi öneriler getirilmiştir (MEB, 2014). 20. Şûra'da ise teknolojinin eğitime entegrasyonu vurgulanmış, öğretmenlere yönelik rehber materyallerin geliştirilmesi, uzaktan eğitimde dijital erişim olanaklarının artırılması, öğrencilere bilgisayar/tablet gibi cihazlarda vergi indirimi sağlanması ve okullarda bilim-teknoloji merkezlerinin yaygınlaştırılması kararlaştırılmıştır (MEB, 2021).

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından hazırlanan Vizyon 2023 Strateji Belgesinde, teknolojik alt yapının güçlendirilmesi, bilgi güvenliği, geniş bant iletişim ağı kurulması ve yüksek hizmet kalitesi sağlanması hedefleri belirlenmiştir (TÜBİTAK, 2004).

2010 yılında başlatılan “Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi” (FATİH) Projesi, Türkiye'nin eğitim teknolojisi alanındaki en kapsamlı girişimi olmuştur. Projenin beş ana bileşeni bulunmaktadır: donanım ve yazılım altyapısının tamamlanması, e-içeriğin sağlanması ve yönetilmesi, öğretim programlarında etkin BT kullanımı, öğretmenlerin hizmet içi eğitimi BT'nin bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir kullanımının sağlanması (Demirbaş vd., 2015).

FATİH Projesi kapsamında geliştirilen Eğitim Bilişim Ağı (EBA) platformu, öğretmenler ve öğrenciler arasında iletişim kurmak, eğitim materyalleri sağlamak üzere kurulmuştur. Platform, dünya genelinde kullanılan eğitsel materyalleri tanıtmak amacıyla hazırlanmış çok disiplinli içerikler sunmaktadır (Demirbaş vd., 2015). Bu gelişmelerin akademik zeminde nasıl karşılık bulduğunu anlamak için, Türkiye'de eğitim teknolojilerinin dönüşümünü sistematik biçimde inceleyen çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

Göktaş ve arkadaşlarının (2012) 2000-2009 dönemi için yaptığı kapsamlı içerik analizi, Türkiye'deki eğitim teknolojisi araştırmalarının eğilimlerini ortaya koymaktadır. 460 makalenin incelendiği bu çalışmada, “eğitim ortamları” ve “teknoloji” konularının ağırlıklı olarak çalışıldığı tespit edilmiştir.

Küçük ve arkadaşlarının (2013) 1990-2011 dönemini kapsayan araştırması, Türkiye'deki eğitim teknolojisi araştırmalarının metodolojik ve tematik eğilimlerini analiz etmiştir. Bu çalışmalarda, nicel araştırma yöntemlerinin yaygın olarak kullanıldığı ve uygulamaya yönelik çalışmaların arttığı gözlenmiştir.

Başak ve Ayvacı'nın (2017) Türkiye ve Güney Kore karşılaştırması, eğitim sistemlerinde teknoloji entegrasyonu açısından önemli bulgular sunmaktadır. Çalışma, FATİH Projesi'nin uluslararası örneklerle karşılaştırılabilir nitelikte olduğunu ancak sürdürülebilirlik açısından bazı zorluklar yaşandığını ortaya koymaktadır. Başak ve Ayvacı'nın (2017) çalışmasına göre, FATİH Projesi'nin sürdürülebilirliği açısından karşılaşılan zorlukların başında,

projenin planlanan sürede, özellikle ilkokul düzeyinde tamamlanamaması gelmektedir. En önemli farklılıklar ve zorluklar; öğretmen eğitimi ve sertifikasyon sistemleri, içerik oluşturma ve yönetimi ile e-öğrenme standartları gibi temel alanlarda ortaya çıkmıştır. Altyapı yatırımlarının tek bir merkezden yapılmaması, zaman ve kalite açısından sorunlara yol açmış; örneğin, bazı okullarda etkileşimli tahta olmasına rağmen internet bağlantısı olmaması nedeniyle cihazlar etkili kullanılmamış veya gönderilen BİT ekipmanlarının çoğu kullanılamaz hale gelmiştir.

Bu çerçevede, teknolojinin eğitimde kullanımının sağladığı avantajların ayrıntılı olarak incelenmesi, teknoloji entegrasyonunun olumlu etkilerini daha iyi anlamak açısından önem arz etmektedir.

2.1.2.1 Teknolojinin eğitimde kullanımının avantajları

Teknolojiyle zenginleştirilmiş eğitimin en önemli yararlarından biri, öğrenci-ders etkileşimini artırması ve öğrencilerin derse olan ilgisini yükseltmesidir. Çoklu ortam araçlarının desteğiyle sunulan içerik, öğrencilerin öğrenme materyalini daha derinlemesine kavramalarına olanak tanımaktadır (Mısırlı, 2013).

Lin ve arkadaşları (2017) tarafından yürütülen yarı deneysel çalışma, teknolojinin eğitimde kullanımının etkilerini sistematik olarak incelemektedir. 116 öğrenci ile 32 hafta süreyle gerçekleştirilen bu araştırma, dikkat çekici sonuçlar ortaya koymuştur. Dijital öğrenme grubu, hem içsel motivasyon ($4.12 > 3.31$) hem de dışsal motivasyon ($4.75 > 3.53$) boyutlarında geleneksel öğretim grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek performans göstermiştir ($p < 0.05$). Araştırma sonuçları, dijital öğrenmenin hem öğrenme etkisi ($3.95 > 3.15$) hem de öğrenme kazanımı ($4.27 > 3.38$) açısından geleneksel yöntemlere üstünlük sağladığını göstermiştir (Lin et al., 2017).

Valverde-Berrocso ve arkadaşları (2022) tarafından yürütülen kapsamlı sistematik inceleme, eğitim teknolojisi alanında önemli perspektifler sunmaktadır. PRISMA 2020 standartlarına göre gerçekleştirilen bu araştırma, 100 akademik çalışmayı incelemiş ve dikkat çekici sonuçlara ulaşmıştır. İncelenen çalışmaların %83'ü eğitim teknolojisinin akademik başarıya olumlu etkisi olduğunu raporlamıştır. Araştırmaların %80'den fazlası matematik ve fen bilimleri alanlarında yoğunlaşmış, bu alanlarda teknoloji entegrasyonunun özellikle etkili olduğu gösterilmiştir. Araştırma, uluslararası büyük ölçekli çalışmalar (PISA, TIMSS)

ile sınıf odaklı küçük ölçekli çalışmalar arasında önemli farklar olduğunu ortaya koymuştur. Sınıf odaklı mikro çalışmalarda teknoloji kullanımının daha olumlu etkileri görülürken, makro çalışmalarda karışık sonuçlar elde edilmiştir.

Atan ve Kocasaraç (2022) tarafından gerçekleştirilen alanyazın taraması, dijital öğrenme araçlarının avantajlarını kapsamlı bir şekilde belgelemektedir. Dijital öğrenme ve öğretme araçları, öğrenme-öğretme süreçlerini hem okul içinde hem dışında daha etkin, verimli ve erişilebilir hâle getirmektedir. Bu araçlar; öğrencilerin özerkliğini desteklemekte, öğretmen-öğrenci iletişimini kolaylaştırmakta, işbirliğini teşvik etmekte ve akademik süreçlerin yönetimini iyileştirmektedir. Kullanım kolaylığı ve sezgisel tasarımları sayesinde öğrencilerin öz yeterliliklerini artırmakta, onları öğrenme süreçlerine daha aktif katılmaya teşvik etmektedir. Ayrıca bu araçlar, etkileşimli öğrenme imkânları sunmakta, ödev ve değerlendirme süreçlerine yenilikçi çözümler getirmekte ve yaratıcı düşünmeyi desteklemektedir.

Elvan ve Mutlubaş (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, dijital teknolojilerin öğretmenler ve öğrenciler açısından çeşitli yararlar sunduğu belirtilmiştir. Öğretmenler için bu yararlar; ders tasarımı ve öğretim programlarının sistematik hale getirilmesi, öğrenci gelişiminin izlenmesi ve eksikliklerin teknolojik araçlarla tamamlanması ile eğitim-öğretim kuramlarının dijital ortamda uygulanabilmesini kapsamaktadır. Öğrenciler açısından ise bireysel farklılıklara uygun öğrenme ortamlarının oluşturulması, adil ve objektif değerlendirme imkanının sağlanması, esnek zamanlarda ve her yerden bilgiye erişim kolaylığı ile yaparak-yaşayarak öğrenme yoluyla kalıcı bilgi edinimi gibi faydalar öne çıkmaktadır.

Özdemir ve arkadaşları (2023), öğrenmeyi daha kalıcı ve etkili hale getirmede teknolojik araçlarının önemini vurgulayarak, teknoloji destekli ortamlardaki öğrencilerin kavram hatırlama konusunda geleneksel ortamlardaki akranlarından daha iyi performans gösterdiğini öne sürmektedir. Benzer şekilde Fidan ve Yazıcı (2023), özellikle gelişen eğitim ihtiyaçlarına yanıt olarak öğretim yöntemlerini önemli ölçüde çeşitlendiren dijital platformlar aracılığıyla eğitimde teknolojinin giderek artan önemini vurgulamaktadır.

Young (2017) çalışmasında, son 30 yılda teknoloji destekli matematik öğretiminin öğrenci başarısı üzerindeki kümülatif etkileri değerlendirilmiş; teknoloji desteğine sahip

öğrencilerin, bu destekten yoksun öğrencilere kıyasla daha yüksek performans gösterdiği ortaya koyulmuştur.

Xiao ve Hu (2019) tarafından yürütülen çalışmada, Çin’de yaşayan 15 yaşındaki öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri ile okuma başarıları arasındaki ilişkide bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) kullanımının düzenleyici rolü incelenmiştir. PISA 2015 verileri üzerinden yapılan analizde hem okul çalışmaları hem de boş zamanlar için BİT kullanan öğrencilerin, sosyoekonomik dezavantajlarını kısmen telafi ederek daha yüksek okuma puanlarına ulaştıkları belirlenmiştir. Bulgular, özellikle düşük sosyoekonomik düzeydeki öğrencilerin yüksek BİT kullanımıyla başarılarını artırabildiklerini göstermiştir.

Verhoeven ve arkadaşları (2020) çalışmasında, bilgisayar destekli erken okuryazarlık müdahalelerinin okul öncesi ve anaokulu dönemindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Bulgular, özellikle eğitsel dijital medya kullanımının çocukların erken okuryazarlık ve okumayla ilişkili bilişsel becerileriyle pozitif yönde ilişkili olduğunu göstermiştir.

MEB’in (2024) raporuna göre, 2023-2024 eğitim-öğretim yılından itibaren ortaokul düzeyinde “robotik kodlama” ve “YZ uygulamaları” seçmeli ders olarak müfredata dahil edilmiştir. Bu adım, eğitimde teknoloji entegrasyonunun kapsamını genişleterek, öğrencilerin çağın gerektirdiği dijital yetkinlikleri edinmelerine önemli katkı sağlamaktadır.

Son yıllarda gerçekleştirilen meta-analizler, teknolojinin eğitimdeki etkilerine ilişkin kanıtları daha berrak biçimde ortaya koymaktadır. Örneğin Setyawan ve arkadaşlarının (2024) e-öğrenme temelli öğretimin etkililiğini inceleyen derlemesi, dijital dönüşüm bağlamında e-öğrenmenin sunduğu belirgin avantajları istatistiksel olarak desteklemektedir. Elde edilen bulgular, e-öğrenme teknolojisi kullanılan öğretim süreçlerinin geleneksel yöntemlere kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, e-öğrenmenin ileri teknolojilerle bütünleştirilerek mesleki eğitimde bilgi ve beceri kazandırmada önemli katkılar sunduğu belirtilmektedir. Benzer şekilde, Wu (2024) tarafından gerçekleştirilen ve dijital teknolojinin derin öğrenme üzerindeki etkilerini inceleyen meta-analiz çalışması da teknoloji entegrasyonunun öğrenme derinliği üzerindeki olumlu etkilerini kanıtlamaktadır. Wu tarafından gerçekleştirilen çalışmada yapılan analizler, dijital teknolojinin geleneksel öğrenmeye kıyasla anlamlı düzeyde daha iyi öğrenme çıktıları sağladığını ortaya koymaktadır.

Timotheou ve arkadaşlarının (2023) kapsamlı alanyazın incelemesi, dijital teknolojilerin eğitim üzerindeki etkilerini ve okullarda dijital kapasiteyi etkileyen faktörleri sistematik olarak analiz etmektedir. İnceleme, dijital teknolojilerin yalnızca öğrenci başarısı üzerinde değil, okul yaşamının pek çok farklı yönü üzerinde de etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Dijital dönüşümün karmaşık bir süreç olduğu vurgulanmakta; bu sürecin başarıya ulaşabilmesi için okullarda dijital kapasite ve hazırlığın sağlanması ile tüm paydaşların ortak bir vizyon geliştirmesi gerektiği belirtilmektedir. Çalışma, teknolojilerin değişken yapısı nedeniyle eğitimde farklı kullanım biçimlerine ihtiyaç duyulduğuna dikkat çekmekte ve politika, uygulama ve araştırmalarda bütüncül yaklaşımların önemini ortaya koymaktadır.

Yürütülen araştırmalar, teknolojinin eğitimde kullanımının pek çok açıdan olumlu sonuçlar doğurduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle öğrenci motivasyonunda anlamlı artışlar gözlemlenmiş, dijital araçların bireysel ihtiyaçlara göre özelleştirilebilir yapıları sayesinde kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerinin önünün açıldığı raporlanmıştır. Bununla birlikte, teknolojinin zaman ve mekan sınırlamalarını ortadan kaldırarak eğitimde fırsat eşitliğini artırdığı ve eleştirel düşünme, yaratıcılık, işbirliği ve dijital okuryazarlık gibi 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini desteklediği vurgulanmaktadır.

2.1.2.2 Teknolojinin eğitimde kullanımının sınırlıkları

Her ne kadar teknolojinin eğitim ortamlarına entegrasyonu öğrenci motivasyonu, bireyselleştirilmiş öğrenme ve 21. yüzyıl becerilerinin gelişimi gibi pek çok avantaj sunsa da, mevcut alanyazında bu sürecin çeşitli sınırlılıkları ve riskleri de tartışılmaktadır. Sosyoekonomik düzey farklılıklarına bağlı olarak oluşan dijital uçurumu teknolojiye erişim açısından adalet sorunları yaratmaktadır. Ayrıca öğretmenlerin teknolojiye yönelik olumsuz tutumları ve dijital yeterlilik eksiklikleri, entegrasyon sürecini olumsuz etkilemektedir (Ertmer, 1999). Teknolojinin aşırı kullanımının öğrencilerin fiziksel ve ruhsal sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği belirtilmekte, dijital öğrenme ortamlarının yüz yüze iletişimi sınırlayarak sosyal etkileşim düzeyini düşürebileceği ifade edilmektedir (Gherheş vd., 2021). Makro düzeyde gerçekleştirilen araştırmalar, teknoloji kullanım sıklığı ile akademik başarı arasında çoğunlukla zayıf ya da negatif bir ilişki göstermektedir (Valverde-Berrocso vd., 2022).

Brickner (1995), teknoloji entegrasyonundaki engelleri “birinci düzey engeller (first-order barriers)” ve “ikinci düzey engeller (second-order barriers)” olarak kategorize etmiştir. Birinci düzey engeller altyapı eksikliği, donanım yetersizliği gibi dış faktörleri içerirken, ikinci düzey engeller öğretmenlerin tutum ve inançlarından kaynaklanmaktadır. Ertmer (1999), Brickner’in bu çalışmasından yararlanarak bu engel kategorilerini sınıfta teknoloji entegrasyonu bağlamında uygulamış ve geliştirmiştir. Tsai ve Chai (2012) bu sınıflandırmaya “üçüncü düzey engeller (third-order barriers)” olarak öğretmenlerin tasarım-düşünme becerilerindeki eksiklikleri eklemiştir.

Türkiye’de yapılan kapsamlı bir araştırmada Gedik ve arkadaşları (2013), 1373 öğretmenle yaptıkları çalışmada teknoloji entegrasyonundaki en önemli engellerin “donanım eksikliği”, “uygun yazılım materyallerinin yetersizliği”, “donanım sınırlıkları”, “hizmet içi eğitim eksikliği” ve “teknik destek yetersizliği” olduğunu ortaya koymuşlardır.

Reid (2014) tarafından yapılan sistematik alanyazın taraması, eğitim teknolojisi adaptasyonundaki engelleri kategorilere ayırmış ve en yaygın sorunların teknolojik kaynaklara erişim eksikliği olduğunu göstermiştir.

Shrivastav ve Hiltz (2013) tarafından yapılan meta-analiz, teknoloji tabanlı eğitimde bilgi aşırı yüklenmesinin yaygın bir sorun olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma, öğrencilerin çoklu teknolojik araçlar ve fazla bilgi ile karşılaştıklarında odaklanma güçlüğü yaşadıklarını göstermektedir.

Joseph (2012), eğitim teknolojilerinin öğrenci deneyimini iyileştirmedeki sınırlamalarını ele aldığı çalışmada, teknolojinin kişiler arası etkileşimi zayıflattığını saptamıştır. Araştırmacı, iletişimin yaklaşık %80’inin sözel, %20’sinin ise sözsüz öğelerden oluştuğunu vurgulayarak, eğitim teknolojilerinin bu sözsüz boyuta yeterince odaklanmadığı için öğrenme açısından her zaman en uygun araç olmayabileceği sonucuna varmıştır. Ali ve Smith (2015) de çevrimiçi ve yüz yüze dersleri karşılaştırdıkları araştırmalarında, sosyal izolasyonun çevrimiçi ortamlarda daha yüksek öğrenci terk oranlarına yol açtığını ortaya koymuştur.

Lissak (2018), çocuk ve ergenlerde ekran sürelerinin olumsuz fizyolojik ve psikolojik etkilerini incelediği kapsamlı literatür taramasında, aşırı ekran kullanımının fiziksel sağlık, zihinsel sağlık ve öğrenme üzerinde olumsuz etkilere sahip olduğunu göstermiştir. Araştırma

özellikle süre, içerik ve zamanlamanın bu etkileri belirleyen ana bileşenler olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Neophytou ve arkadaşları (2021), aşırı ekran süresinin zihinsel gelişim, öğrenme, hafıza ve zihinsel sağlık üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında, dil edinimi ve öğrenmede olumsuz sonuçlar gözlemlemişlerdir.

Van Dijk, (2006), dijital uçurumun araştırmalarının başarıları ve eksikliklerini değerlendirdiği çalışmasında, dijital teknolojiye erişim konusunda motivasyonel problemlerin olduğunu ve dijital uçurumun “var olan” tarafımın motivasyon sorunları yaşadığını belirtmiştir. Adhikari ve arkadaşları (2016), “Kendi Cihazını Getir” sınıfı bağlamında dijital uçurum sorununu inceledikleri çalışmalarında, öğretim-öğrenme bağlamlarında dijital uçurumun önemli bir sorun olduğunu ve bu durumun eğitimsel fırsatların eşit dağılımını engellediğini göstermişlerdir.

Türkiye’de yapılan araştırmalar, ülke özelinde teknoloji entegrasyonundaki önemli sınırlıkları ortaya koymaktadır. Şahin İzmirli ve Kırmacı’nın (2017) Kırklareli’deki bir ortaokulda KITaS (Kitap Okuma Faaliyetlerini Takip ve Değerlendirme Sistemi) entegrasyonu sürecinde karşılaşılan yeni engelleri inceledikleri nitel araştırmada üç ana tema belirlenmiştir. Bunlar; öğretmenlerin teknoloji entegrasyonunda her zaman bazı engellerin olacağını kabul ettikleri, çalıştıkları kurumun üst biriminin (MEB’in onayıyla) teknoloji entegrasyonu sürecine girme kararı verdiğine inanmaları ve öğrencilerin sınav başarısına odaklanan yaklaşımlarda teknoloji entegrasyonuna gerek olamadığı görüşüdür.

Butler ve Sellbom (2002), üniversite öğretim elemanlarının modern öğretim teknolojilerini benimsemelerindeki engelleri araştırdıkları çalışmalarında, yönetsel destek eksikliği, zaman yetersizliği (yeni teknolojileri kullanmayı öğrenmek için gereken zaman) ve kurumsal kültür eksikliğinin (kurumsal kültürün teknolojinin faydalarına inanıp benimsememesi) önemli engeller olduğunu bulmuşlardır. Abrahams (2010), yükseköğretimde teknoloji benimseme süreçlerindeki sorunları ve engelleri önceliklendirmek için bir çerçeve geliştirdiği araştırmasında, kavram haritalama yöntemiyle öğretim elemanlarının teknoloji kullanımını engelleyen öncelikli sorunları belirlemiştir. Bunlar; yönetsel konular (liderlik, destek eksikliği, altyapı, maliyet ve teknoloji geliştirme sorunları), bilgi/enformasyon konuları (tasarım kaygıları, araştırma ihtiyacı, bilgi toplama ve paylaşım eksiklikleri) ve benimseme/uyarlama konuları (değişime direnç, teknolojinin olumsuz etkilerine yönelik endişeler, insan etkileşiminin azalması).

Knox (2013), açık eğitim hareketinin “açıklık” kavramını çoğunlukla yalnızca eğitim materyallerine erişimle sınırlı olarak ele aldığını ve bu dar yaklaşımın açık eğitimin potansiyelini tam olarak yansıtmadığını belirtmektedir. Araştırmacıya göre, Açık Eğitsel Kaynakları (Open Educational Resources - OER) ve Kitlesele Açık Çevrimiçi Kurslar (Massive Online Open Courses - MOOC) gibi girişimler çoğunlukla katılımcı sayısının artırılmasına odaklanmakta, buna karşın içeriklerin bağlamsal niteliği, üretim süreçleri ve teknolojinin pedagojik etkileri büyük ölçüde göz ardı edilmektedir. Bu durum, açık eğitimin yalnızca erişim boyutuyla değil, aynı zamanda pedagojik, kültürel ve teknolojik boyutlarıyla da değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Teknolojinin yalnızca bir araç veya içkin özelliklere sahip bir unsur olarak görülmesinin sınırlayıcı olduğunu savunmakta, ayrıca teknolojinin tasarım ve kodlama süreçlerinde gömülü varsayımların öğrenme biçimlerini şekillendirdiğini, bu nedenle açık eğitimin yalnızca erişim değil, aynı zamanda öğrenme sürecine aktif katılım, diyalog ve kültürel bağlama uyarlama gibi “açık süreçler”i de içermesi gerektiğini ifade etmektedir.

Tshuma (2019), Güney Afrika’daki bir üniversitede yürüttüğü çalışmada, yükseköğretim akademisyenlerinin eğitim teknolojisiyle ilişkisini yalnızca “engeller” üzerinden açıklamanın yetersiz olduğunu vurgulamaktadır. Araştırma, akademisyenlerin teknolojiyle olan bağını “derin ve karmaşık” oalarak tanımlamakta ve bu ilişkinin, hem yapısal engeller hem de akademisyenlerin kendi tercih ve değerlerinden kaynaklanan dinamiklerle şekillendiğini göstermektedir. Tshuma, James Scott’un “public transcript” (açık anlatı) ve “hidden transcript” (gizli anlatı) kavramlarını kullanarak, yaygın olarak kabul edilen engeller anlatısının (barriers narrative) akademisyenlerin kendi ajanslarını (içinde buldukları kısıtlı koşullara rağmen bağımsız hareket etme ve kendi değerlerine uygun teknoloji entegrasyonu yapma kapasitesi) gölgelediğini savunmaktadır.

Dağhan ve arkadaşlarının (2011) analizi, Milli Eğitim Şuralarında teknoloji politikaları açısından durum tespiti için iyi yapıldığı ancak somut adımların atılmasında gecikmeler yaşandığını ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, FATİH Projesi’nin sürdürülebilirliği ve cihaz yenileme süreçleri konusunda belirsizlikler bulunmaktadır.

2.2 Yapay Zekâ

Günümüzde dijital dönüşümün merkezinde yer alan yapay zekâ teknolojileri, toplumsal yaşamdan bilimsel araştırmalara, eğitimden sağlık hizmetlerine kadar geniş bir alanda köklü değişimler gerçekleştirmektedir. Bu dönüşüm, sadece mevcut sistemlerin iyileştirilmesiyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda insan-makine etkileşiminde köklü değişimler meydana getirmektedir. Özellikle son on yılda yaşanan gelişmeler, yapay zekânın teorik bir kavram olmaktan çıkıp, günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası haline geldiğini göstermektedir. Eğitim alanında ise bu teknolojiler, dijital dönüşümün en önemli itici güçlerinden biri olarak öğrenme süreçlerini yeniden şekillendirme potansiyeli sahiptir. Pedró ve arkadaşları (2019), yapay zekânın tüm toplumsal etkileşimlerimizi değiştirme kapasitesine sahip gelişmekte olan bir teknolojik alan olduğunu ve eğitimde yeni öğretim ve öğrenme çözümleri üretmeye başladığını belirtmektedir. Özellikle kişiselleştirilmiş öğrenme sistemleri, akıllı öğretim platformları ve veri odaklı eğitim analitiği gibi uygulamalar, geleneksel eğitim paradigmasını sorgulamakta ve yeni pedagojik yaklaşımları gündeme getirmektedir.

YZ kavramının alanyazındaki tanımları, tarihsel gelişimi ve eğitim alanındaki konumunu kapsamlı bir şekilde incelemek, bu teknolojinin eğitim sistemleri üzerindeki dönüştürücü etkilerini anlamak açısından kritik bir önem taşımaktadır. Yapay zekâ kavramının alanyazında birçok farklı tanımı bulunmaktadır. Copeland (2019) yapay zekâyı “bilgisayar sistemlerinin insan gibi düşünme ve davranma yeteneğine sahip olma kabiliyeti” olarak tanımlamıştır. Mutlu (2025), “bilgisayarların insan benzeri düşünme ve öğrenme süreçlerini taklit edebilmesini sağlayan bir teknoloji alanı” olarak ifade etmiştir. Russell ve Norvig (2020), yapay zekâyı “çevrelerini algılayan ve hedeflerini gerçekleştirme olasılığını maksimize edecek şekilde eylemde bulunan akıllı ajanlar” olarak tanımlamaktadır. Bu tanım, yapay zekâ sistemlerinin sadece bilgi işleme değil, aynı zamanda çevresel adaptasyon ve özerk karar alma yeteneklerini de vurgulamaktadır.

McCarthy (2007), yapay zekânın kurucularından biri olarak, bu alanı “zeki makineler yapma bilimi ve mühendisliği” şeklinde tanımlarken, özellikle zeki bilgisayar programlarının geliştirilmesine odaklanmaktadır. Bu tanım, yapay zekânın hem teorik hem de pratik boyutlarını kapsayan uygulamalı bir disiplin olduğunu ortaya koymaktadır.

Nilsson (1998), yapay zekâyı “makinelere zeki hale getirme çabası” olarak tanımlamış ve zekâyı ise “bir varlığın içinde bulunduğu çevrede uygun biçimde ve öngörüyle işlev

göstermesini sağlayan bir nitelik” olarak açıklamıştır. Bu tanım, yapay zekâ sistemlerinin değerlendirilmesinde temel ölçütün insan performansı olması gerektiğini ima etmektedir.

Pedro ve arkadaşları (2019), UNESCO raporunda yapay zekâyı farklı boyutlarıyla ele alarak, Russel ve Norvig (2020), McCarthy (2007), Zhong (2006) ve ITU (2018) gibi klasik tanımları referans alarak yapay zekânın “insan gibi düşünen”, “insan gibi hareket eden”, “rasyonel düşünen” ve “rasyonel hareket eden” sistemler olarak dört farklı perspektiften değerlendirilebileceğini belirtmektedir.

Türkiye’deki alanyazında ise Arslan (2020), yapay zekâyı “bir bilgisayarın akıl yürütme, problem çözme, anlam çıkarma ve genelleme gibi insansı davranışlar göstermesi yani üst seviye bilişsel becerileri kullanması” şeklinde tanımlamaktadır. Bu tanım, sadece hesaplama kapasitesi değil, karmaşık bilişsel süreçleri modelleme yeteneği olduğunu vurgulamaktadır.

YZ alanının tarihsel gelişimi, insan zekasını anlama ve taklit etme çabalarının bir evrim sürecini yansıtmaktadır. McCulloch ve Pitts’in (1943) ortaya koyduğu “Beynin Boolean Devre Modeli”, yapay zekâ araştırmalarının teorik temellerini atmış ve başlangıçtan günümüzün gelişmiş uygulamalarına kadar uzanan zengin bir gelişim sürecine öncülük etmiştir.

Alan Turing’in 1950 yılında yayımlanan “Computing Machinery and Intelligence” makalesi, yapay zekâ alanının felsefi ve metodolojik temellerini oluşturmuştur. Turing (1950), “Makineler düşünebilir mi?” sorusunu sorarak, makine zekasının değerlendirilmesi için operasyonel bir kriter önermiştir. Turing Testi olarak bilinen bu değerlendirme yöntemi, günümüzde hala yapay zekâ sistemlerinin performansını ölçmek için kullanılmaktadır. Turing’in çalışmasıyla temelleri atılan bu felsefi ve metodolojik çerçeve, 1950’lerin ortalarında yapay zekânın bağımsız bir araştırma alanı olarak kurumsallaşmasına zemin hazırlamıştır.

YZ terimi ilk kez 1956 yılında Dartmouth College’da John McCarthy tarafından düzenlenen çalıştayda resmi olarak kullanılmıştır. McCarthy ve arkadaşları (1956), bu çalıştayın önerisinde “artificial intelligence” terimini kullanarak alanın araştırma gündemini belirlemiştir. Bu çalıştay, yapay zekâ alanının akademik bir disiplin olarak tanınmasında kritik bir dönüm noktası olmuştur. Bu tarihsel dönüm noktasının ardından, yapay zekâ

alanında teorik tartışmalardan uygulamalı araştırmalara geçişi hızlandıran önemli gelişmeler yaşanmıştır.

Dissanayake (2021), yapay zekâ tarihinde McCarthy'nin 1958'de geliştirdiği LISP programlama dilinin 1960'lı yıllarda alanın temel araştırma aracı haline gelmesini ve aynı dönemde mantık teoremlerinin kanıtlanması alanındaki çalışmaların önemli kilometre taşları olduğunu vurgulamaktadır. Bu dönemde ayrıca Weizenbaum (1966) tarafından geliştirilen ELIZA programı, doğal dil işleme alanında öncü bir uygulama olarak dikkat çekmiştir.

1970'li yıllarda yapay zekâ araştırmaları, genel problem çözmeye yaklaşımlarının sınırlılıklarının anlaşılmasıyla birlikte, domain-spesifik uzmanlık sistemlerine yönelmiştir. Feigenbaum (1977), uzmanlık sistemlerinin 'bilgi gücü' ilkesine dayandığını belirterek alan bilgisinin yapay zekâ sistemlerindeki kritik rolünü vurgulamıştır.

1997 yılında Uluslararası İş Makineleri (International Business Machines - IBM) Deep Blue sisteminin dünya satranç Őampiyonu Garry Kasparov'u yenmesi, yapay zekânın kamusal algısında dönüm noktası olmuştur. Rai (2024), bu başarının yapay zekânın sadece teorik bir kavram olmadığını, pratik uygulamalarda insanları geçebilecek performans sergileyebileceğini gösterdiğini belirtmektedir.

Son yıllarda büyük dil modelleri ve üretken yapay zekâ uygulamaları, alanın gelişiminde yeni bir dönem başlatmıştır. Brown ve arkadaşları (2020), GPT-3 modeliyle dil anlama ve üretme kapasitelerinde insan seviyesine yaklaşan performans sergilendiğini göstermiştir. Bu gelişmeler, yapay zekânın alt alanlarının, özellikle de makine öğrenmesinin, günümüzdeki ilerlemelerde oynadığı belirleyici rolü daha görünür hale getirmiştir.

2.2.1 Makine öğrenmesi

Kamuoyunda bazen "YZ" ve "makine öğrenmesi" terimleri arasında karışıklık yaşanmaktadır. Makine öğrenimi, deneyime dayalı olarak performansı iyileştirme yeteneğini inceleyen bir yapay zekâ alt alanıdır. Bazı yapay zekâ sistemleri yetkinliğe ulaşmak için makine öğrenimi yöntemlerini kullanırken, bazıları kullanmaz (Russell and Norvig, 2020).

Bu kavramsal çerçeve doğrultusunda, makine öğrenmesinin son yıllardaki yaygın etkisi farklı disiplinlerde giderek daha görünür hâle gelmiştir. Forero-Corba ve Negre Bensusar

(2024), makine öğrenmesinin son yıllarda tüm bilgi alanlarında etkili olduğunu ve özellikle sosyal bilimler alanında, eğitimin de dahil olduğu birçok sektörde devrimsel değişimler yarattığını belirtmektedir. Eğitim alanındaki uygulamalar açısından makine öğrenmesi, öğretmen algısı, öğrenci performansı, akademik başarı tahmini, okul terki riski analizi ve hesaplamalı düşünce gibi çeşitli konularda başarıyla kullanılmaktadır.

Makine öğrenmesinin eğitimde nasıl ve hangi yaklaşımlarla kullanıldığını anlayabilmek için algoritmaların sınıflandırılması önemli bir başlangıç noktası sunmaktadır. Sarker (2021), tarafından yapılan kapsamlı bir incelemede, makine öğrenmesi algoritmaları dört ana kategoriye ayrılarak ele alınmıştır: denetimli öğrenme (supervised learning), denetimsiz öğrenme (unsupervised learning), yarı-denetimli öğrenme (semi-supervised learning) ve pekiştirmeli öğrenme (reinforcement learning). Denetimli öğrenmede, etkilenmiş veriler kullanılarak modelin girdi-çıkı ilişkilerini öğrenmesi sağlanır; eğitimde öğrenci başarı tahmini gibi öngörüsül görevler için yaygın olarak kullanılır. Denetimsiz öğrenme, etkilenmemiş verilerde gizli desenler keşfetmeye yöneliktir ve öğrencilerin davranışlarının analizinde etkilidir. Yarı-denetimli öğrenme, hem etkili hem de etkisiz verileri kullanan bir hibrit model sunar ve etiketsiz veri yetersizliğini aşma konusunda avantaj sağlar. Pekiştirmeli öğrenme ise çevredeki etkileşimlere dayalı olarak ödül-ceza mekanizmasıyla öğrenimi destekler; adaptif öğrenme sistemlerinde kişiselleştirme açısından değerli bir yöntemdir.

Bu algoritmik yaklaşımlar, eğitim teknolojilerinin gelişiminde somut uygulamalara dönüşmektedir. Chen ve arkadaşları (2020), eğitimde makine öğrenmesinin öğrenme analitiği ve kişiselleştirilmiş öğrenme sistemlerinde kritik bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Bu sistemler, öğrenci verilerini analiz ederek bireysel öğrenme ihtiyaçlarını tespit etmekte ve buna uygun öğrenme deneyimleri sunmaktadır. Özellikle Random Forest, Decision Tree ve K-nearest neighbors algoritmaları eğitim araştırmalarında en sık kullanılan teknikler olarak öne çıkmaktadır ve öğrenci verilerinin anlamlandırılmasında önemli katkılar sağlamaktadır.

Makine öğrenmesinin çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki rolü de giderek artan bir araştırma alanı olarak öne çıkmaktadır. Peng ve arkadaşları (2022), çevrimiçi eğitim için makine öğrenmesi algoritmalarının nasıl uygulandığını detaylandırmış ve akıllı eğitim sistemlerinin geliştirilmesindeki rolünü açıklamıştır. Bu çalışmalar, makine öğrenmesinin sadece teknik

bir araç olmadığını, aynı zamanda eğitim süreçlerini kökten değiştirebilecek bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Makine öğrenmesinin eğitimdeki rolü yalnızca uygulama boyutuyla sınırlı kalmamakta, aynı zamanda öğretim içeriği olarak da ele alınmaktadır. Tedre ve arkadaşları (2021), K-12 düzeyinde makine öğrenmesi eğitiminin pedagojik ve teknolojik yörüngelerini inceleyerek, öğrencilere makine öğrenmesi kavramlarının nasıl öğretilmesi gerektiği konusunda önemli görüşler sunmaktadır. Bu yaklaşım, makine öğrenmesinin sadece bir araç olarak değil, aynı zamanda öğretilmesi gereken bir konu olarak da ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

Makine öğrenmesi yaklaşımları, eğitim alanında veri temelli karar verme, öğrenme analitiği ve kişiselleştirilmiş öğretim uygulamalarının geliştirilmesinde önemli katkılar sunmaktadır. Bununla birlikte, özellikle büyük ölçekli, yüksek boyutlu ve karmaşık yapıya sahip eğitim verilerinin analizinde, geleneksel makine öğrenmesi algoritmalarının temsil gücünün sınırlı kalabildiği durumlar ortaya çıkmaktadır. Bu gereksinimler doğrultusunda, çok katmanlı yapılar aracılığıyla verilerden daha soyut ve derin temsiller öğrenebilen derin öğrenme yaklaşımları ön plana çıkmıştır. Derin öğrenme, makine öğrenmesinin bir alt alanı olarak, özellikle büyük veri, zaman serisi ve çoklu veri türlerinin birlikte analiz edilmesini gerektiren eğitim senaryolarında daha gelişmiş çözümler sunmaktadır.

2.2.2 Derin öğrenme

Derin öğrenme, makine öğrenmesinin bir alt dalı olarak, insan beyninin sinir ağlarından esinlenen çok katmanlı yapay sinir ağları kullanarak karmaşık veri desenlerini öğrenebilme yeteneğine sahiptir (IBM, 2024; Alzubaidi et al., 2021; LeCun et al., 2015). Aggarwal (2018), derin öğrenmeyi verilerin daha soyut ve anlamlı temsillerini öğrenmek amacıyla çok katmanlı yapay sinir ağlarının kullanıldığı bir makine öğrenmesi yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşım, katmanlı yapısı sayesinde verilerden karmaşık örüntüler çıkarabilme kapasitesine sahiptir. Bu yönüyle derin öğrenme, geleneksel makine öğrenmesi yöntemlerine kıyasla daha yüksek temsil gücü sunan bir paradigma olarak öne çıkmaktadır.

Bu yüksek temsil gücü, özellikle büyük ve ardışık veri yapılarının analizinde derin öğrenme modellerinin tercih edilmesine yol açmaktadır. Tang ve arkadaşları (2016), derin sinir ağlarının eğitim verilerine nasıl uygulandığını ele aldıkları çalışmalarında, özellikle ardışık (sekansiyel) eğitim verilerinin işlenmesinde Yinelemeli Sinir Ağı (Recurrent Neural

Networks - RNN) yapılarının önemli katkılar sağladığını belirtmektedir. Bu araştırma, eğitim araştırmacılarının büyük eğitim veri setlerine derin öğrenme tekniklerini nasıl uygulayabileceğini göstermektedir.

Derin öğrenme mimarilerinin eğitim alanındaki kullanımı yalnızca ardışık veri analiziyle sınırlı kalmamakta, farklı veri türlerine yönelik özelleşmiş modellerle çeşitlenmektedir. Örneğin, Evrişimli Sinir Ağları (Convolutional Neural Networks - CNN), görüntü işleme ve örüntü tanıma görevlerinde etkin olmalarının yanı sıra, eğitimde öğrenci ve öğretmen davranışlarını tanıma ve analiz etme noktasında da başarılı sonuçlar vermektedir. Li ve arkadaşları (2021), CNN tabanlı modeller kullanarak sınıf içi öğretim davranışlarının tanınmasını ve değerlendirilmesini önemli oranda geliştirdiklerini ortaya koymuştur. Indolia ve arkadaşları (2018), CNN'lerin kavramsal temellerini, mimarilerini ve öğrenme algoritmalarını ele alarak bu yaklaşımın derin öğrenme alanındaki önemini ortaya koymuştur.

Zamana bağlı verilerin analizinde ise RNN ve Uzun Kısa Süreli Bellek (Long Short-Term Memory - LSTM) ağları ön plana çıkmaktadır. Eğitim bağlamında, öğrenci öğrenme süreçlerinin zaman içindeki gelişimini modellemede ve ardışık öğrenme davranışlarının analizinde kullanılır. Bu teknolojiler, öğrencilerin öğrenme yörüngelerini de tahmin etmede ve kişiselleştirilmiş müdahale stratejileri geliştirmede kritik rol oynamaktadır. Piech ve arkadaşları (2015) tarafından gerçekleştirilen Deep Knowledge Tracing çalışmasında, yapay zekâ bağlamında RNN modellerinin öğrenci bilgi durumunu modelleme ve öğrenme davranışlarını izleme süreçlerinde etkili olduğu vurgulanmaktadır. Makalede, geleneksel yaklaşımlara göre RNN tabanlı modellerin “daha kompleks temsil yetenekleri” ve öğrenme yörüngelerini tahmin etme konularında önemli avantajlar sunduğu belirtilmektedir. Wang ve arkadaşları (2025) ise LSTM temelli modeller kullanarak, öğrenci davranış verilerindeki zaman bağımlı desenleri yakalamanın ve bireyselleştirilmiş öğrenme yolları oluşturmanın eğitimde kişiselleştirme açısından kritik olduğunu göstermiştir.

Derin öğrenme yaklaşımlarının eğitimdeki kullanım alanları, yalnızca belirli mimarilerle sınırlı olmayıp daha geniş yapay sinir ağı çerçevesinde de ele alınmaktadır. Okewu ve arkadaşları (2021), yükseköğretimde eğitim veri madenciliği için yapay sinir ağlarını sistematik olarak inceledikleri çalışmalarında, Yapay Sinir Ağlarının (Artificial Neural Networks - ANN) veri tabanlı makine öğrenmesi yaklaşımı olarak çeşitli nörobilişim

modellerini istatistiksel fonksiyon yaklaşımı için kullandığını belirtmektedir. Çalışmalarında recursive (recurrent) modeller de dahil olmak üzere yaygın ANN modellerini detaylandırmışlardır.

Bu potansiyel, gerçek zamanlı eğitim ortamlarında yapılan uygulamalarla daha görünür hâle gelmektedir. Jin ve arkadaşları (2021), yükseköğretimlerde eğitim müfredatının değerlendirilmesi için derin sinir ağı yönetimini kullanarak öğrenci davranışları ve devam durumunu video kayıtları üzerinden analiz etmişlerdir. Bu çalışma, derin öğrenmenin gerçek zamanlı eğitim ortamlarında nasıl uygulanabileceğini göstermesi açısından önemlidir.

Son yıllarda derin öğrenme alanında öne çıkan bir diğer gelişme ise generatif modellerin eğitimde kullanımınıdır. Varyasyonel Otoenkoder (Variational Autoencoders - VAE) ve Çekişmeli Üretici Ağ (Generative Adversarial Networks - GAN) gibi generatif derin öğrenme modelleri, eğitimde içerik üretimi ve simülasyon oluşturma alanlarında devrim yaratan potansiyel sunmaktadır. Örneğin, Jain ve arkadaşları (2017), VAE ile çeşitliliği yüksek eğitimsel sorunların otomatik olarak oluşturulabileceğini göstermiştir. Ayrıca Bethencourt-Aguilar ve arkadaşları (2023), GAN'lar aracılığıyla eğitimsel verinin güvenli şekilde genişletilerek kullanılabilmesini ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra, Song (2025), sanal simülasyon eğitimlerinde GAN tabanlı içerik üretiminin öğretim materyallerinin kişiselleştirilmesi ve gerçeğe yakın hale getirilmesi açısından önemli katkılar sağladığını belirtmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, derin öğrenmenin eğitimdeki en önemli avantajlarından biri, büyük ve karmaşık veri setlerinden anlamlı desenler çıkarabilme kapasitesidir. Bu özellik, öğrenci performans verileri, öğrenme analitiği ve davranışsal veriler gibi çok boyutlu veri kaynaklarını entegre etme analiz etme süreçlerinde derin öğrenme algoritmalarının yüksek performans göstermesini sağlar. Lin ve arkadaşlarının (2025) sistematik taraması, Eğitimsel Verisi Madenciliği (Educational Data Mining - EDM) alanında derin öğrenmenin bilgi izlemi, öğrenci davranışı tespiti, performans tahmini ve kişiselleştirilmiş öneriler gibi çeşitli eğitim senaryolarında sağladığı önemli avantajları kapsamlı şekilde ortaya koymaktadır. Pinto ve Paquette (2024) ise, derin öğrenmenin davranış tespiti ve duygusal dönüşümlerin otomatik tanınması gibi daha ileri uygulamalarla eğitim veri bilimine katkılarını vurgulamaktadır.

Derin öğrenme yaklaşımları, görüntü, zaman serisi ve davranışsal verilerin analizinde sunduğu yüksek temsil gücüyle eğitim alanında önemli ilerlemeler sağlamıştır. Bununla birlikte, eğitim ortamlarında üretilen verilerin önemli bir bölümünü yazılı ve sözlü insan dili oluşturmaktadır. Bu durum, yalnızca sayısal ya da görsel verilerin değil, doğal dil verilerinin de etkili biçimde analiz edilmesini gerekli kılmaktadır. Özellikle derin öğrenme tabanlı modellerin gelişmesiyle birlikte, insan dilinin anlamlandırılması ve üretilmesi süreçlerinde önemli ilerlemeler kaydedilmiş; bu gelişmeler doğal dil işleme (Natural Language Processing - NLP) alanının eğitimdeki rolünü daha da görünür hâle getirmiştir.

2.2.3 Doğal dil işleme

NLP, bilgisayarların insan dilini anlayabilmesi, işleyebilmesi ve üretebilmesi için geliştirilen yapay zekâ teknolojilerinin bir dalıdır. Nadkarni ve arkadaşları (2011), NLP'yi "insan dilinin bilgisayarlar tarafından işlenmesi için geliştirilen yöntemler ve algortimaların bütünü" olarak tanımlamışlar. Bu tanım, NLP'nin hem dilin yapısal özelliklerini hem de anlamsal boyutunu ele alan çok disiplinli bir alan olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu genel çerçevede doğrultusunda, NLP'nin eğitim ortamlarındaki kullanım alanları giderek genişlemektedir. Alhawiti (2014), NLP'nin eğitim ortamlarındaki kullanımını sistematik olarak inceleyerek bu teknolojinin akademik ilerlemeyi etkileyen eğitim sistemlerindeki rolünü analiz etmiştir. Alhawiti çalışmasında, NLP'nin öğrenci performansının artırılmasında ve eğitim süreçlerinin optimize edilmesinde nasıl kullanılabileceğini detaylandırmıştır.

NLP tekniklerinin eğitimdeki temel uygulamaları arasında, yazılı kompozisyonların otomatik değerlendirilmesi öne çıkmaktadır. Otomatik kompozisyon değerlendirme sistemleri; yazıların dilbilgisi yapısı, üslup kalitesi ve içerik bütünlüğü gibi kriterlere göre analiz edilmesini sağlar. Bu sistemler, öğretmenlerin değerlendirme yükünü önemli ölçüde azaltırken öğrencilere anında ve tutarlı geri bildirim sunarak öğrenme sürecini desteklemektedir (Roche et. al., 2022; e-Assessment Association, 2025). Bununla birlikte Shaik ve arkadaşları (2022), eğitim geribildirim analizi için NLP metodolojilerinin benimsenme eğilimlerini ve zorluklarını kapsamlı olarak değerlendirmişlerdir.

Yazılı değerlendirme uygulamalarının yanı sıra, NLP'nin dil öğrenme süreçlerindeki rolü de dikkat çekicidir. Meurers (2019), NLP ve dil öğrenme arasındaki ilişkiyi derinlemesine

incelemiş ve özellikle dil öğretimi ve öğrenimini destekleme açısından NLP'nin sunduğu zengin olanakları vurgulamıştır. Bununla birlikte, NLP'nin şimdiye kadar gerçek yaşam dil öğrenme uygulamalarında sınırlı etkiye sahip olduğunu da belirtmiştir. Bu durum, NLP'nin eğitimdeki potansiyelinin tam anlamıyla hayata geçirilmesi için pedagojik tasarımlarla daha güçlü biçimde bütünleştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

NLP'nin eğitimde giderek önem kazanan bir diğer uygulama alanı ise duygu analizi ve duygu tanımadır. Duygu analizi, öğrenci geri bildirimleri, forum yorumları ve etkileşim verileri aracılığıyla öğrenci memnuniyeti ve motivasyon düzeylerini nesnel olarak değerlendirme olanağı sunar. Bu sayede, eğitim programlarının iyileştirilmesi ve öğrenci deneyiminin artırılması için stratejik kararlar alınmasında önemli bir veri kaynağı sağlanmaktadır (Grimalt-Álvarez and Usart, 2024; Kastrati et. al., 2021).

Bu tür analizlerin daha etkileşimli uygulamalara dönüşmesinde, NLP destekli akıllı öğretim sistemleri önemli bir rol üstlenmektedir. Özellikle chatbot teknolojileri aracılığıyla geliştirilen sistemler, öğrencilerin doğal dil kullanarak soru sormasını ve anında yanıt almasını mümkün kılmaktadır. Bu tür chatbotlar, eğitim danışmanlığı, ders içeriği sorgulaması ve teknik destek gibi alanlarda 7/24 erişilebilir hizmet sunarak öğrencilerin öğrenme sürecindeki engelleri hızla aşmalarına yardımcı olmaktadır. Araştırmalar, yapay zekâ tabanlı eğitim chatbotlarının öğrencilere kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sağlamakta ve öğretmenlerin değerlendirme iş yükünü önemli ölçüde azaltırken pedagojik süreçleri de desteklediğini göstermektedir (Labadze et. al., 2023; Mathew et. al., 2021).

Etkileşim temelli bu uygulamaların yanı sıra, NLP'nin metin madenciliği ve bilgi çıkarımı boyutu da eğitimde önemli katkılar sunmaktadır. Metin madenciliği ve bilgi çıkarımı teknikleri, büyük hacimli akademik içeriklerin analizinde ve öğrenme kaynaklarının otomatik sınıflandırılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yaklaşımlar, eğitimde kişiselleştirilmiş içerik önerilerinin geliştirilmesi ve adaptif öğrenme sistemlerinin tasarlanması süreçlerinde kritik öneme sahiptir. Xiong ve arkadaşlarının (2024) sistematik incelemesi, öğrenme analitiği ve kişiselleştirilmiş eğitim bağlamında metin madenciliğinin öğrenme kaynaklarının önerilmesi ve bilgi izleme gibi alanlarda merkezi bir rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca Charitopoulos ve arkadaşları (2025), öğrenci yazılarından açık uçlu yanıt konuları çıkarmada Gizli Dirichlet Ayırımı (Latent Dirichlet Allocation - LDA) tabanlı

konu modelleme yöntemlerinin öğretim materyallerinin yeniden yapılandırılmasına katkı sağladığını ortaya koymuştur.

NLP'nin eğitimdeki etkisi alanlara özgü uygulamalar üzerinden de değerlendirilmektedir. Chary ve arkadaşları (2019), tıp eğitiminde NLP'nin uygulamasına dair kapsamlı bir değerlendirme yapmış ve NLP'nin tıp eğitimindeki kavramları tanıttıkları çalışmalarında bu alandaki potansiyeli ortaya koymuşlardır. Bu çalışma, NLP'nin alan-specific eğitim uygulamalarındaki gücünü göstermesi açısından önemlidir.

NLP alanındaki bu gelişmeler, insan diliyle etkileşime girebilen sistemlerin yalnızca dili analiz eden değil, aynı zamanda anlamlı ve özgün içerikler üretebilen yapılar hâline gelmesini mümkün kılmıştır. Özellikle derin öğrenme tabanlı dil modellerinin gelişimiyle birlikte, metin üretimi, özetleme, soru-cevaplama ve diyalog kurma gibi görevlerde önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Bu dönüşüm, doğal dil işlemenin ötesine geçen ve yeni veri ve içerik üretimini merkeze alan üretken yapay zekâ yaklaşımlarını eğitim alanında giderek daha görünür ve etkili hâle getirmiştir.

2.2.4 Üretken yapay zekâ

Üretken yapay zekâ, makine öğrenmesi ve derin öğrenme tekniklerini kullanarak yeni veri üretebilen yapay zekâ türlerinin genel adıdır. Üretken yapay zekâ, sadece analiz yapmakla kalmaz, aynı zamanda yeni içerik ve çözümler üretebilirler. Üretken yapay zekâ, temel kullanıcı istemlerine dayalı olarak çeşitli alanlar için geniş bir yelpazede (örneğin metinler, resimler veya programlama kodu) yeni ve gerçekçi içerik üretme yeteneğine sahiptir (Banh ve Strobel, 2023). Yu ve Guo (2023), üretken yapay zekâyı “geleneksel sınıflandırma ve regresyon görevlerinden farklı olarak, görüntüler, müzik ve metin dahil olmak üzere yeni veri üretme becerisine sahip yapay zekâ formu” şeklinde tanımlamaktadır. Bu teknolojinin temel bileşeni, potansiyel veri dağılımını modelleyen ve orijinal verilere benzer yeni veriler üreten generatif modellerdir.

Bu tanımlayıcı çerçeve doğrultusunda, üretken yapay zekânın eğitim alanındaki kullanımı hızla genişleyen bir uygulama alanı hâline gelmiştir. Üretken yapay zekâ tabanlı sistemler, öğretim ve öğrenme süreçlerinde yalnızca destekleyici araçlar olarak değil, pedagojik yapıları dönüştüren yenilikçi teknolojiler olarak konumlanmaktadır. Baidoo-Anu ve Anshah (2023), ChatGPT ve benzeri üretken yapay zekâ araçlarının öğretim ve öğrenmeyi

geliştirmedeki potansiyel faydalarını anlamak amacıyla yaptıkları çalışmada, bu teknolojilerin eğitimde devrimsel değişiklikler yaratabileceğini belirtmişlerdir. Özellikle kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri, otomatik içerik üretimi ve akıllı değerlendirme sistemleri gibi alanlarda önemli katkılar sağlamaktadır.

Bu genel potansiyelin alan temelli uygulamalara nasıl yansıdığı, farklı disiplinlerde yürütülen çalışmalarla daha somut hâle gelmektedir. Cooper (2023), ChatGPT'yi fen eğitimi bağlamında inceleyerek üretken yapay zekânın keşifsel çalışmasını gerçekleştirmiştir. Araştırmasında, ChatGPT çıktılarını fen eğitimindeki temel temalarla karşılaştırarak kritik bir analiz yapmış ve bu teknolojinin pratik uygulamalarını araştırmıştır. Bu çalışma, üretken yapay zekânın alan-spesifik eğitim uygulamalarındaki potansiyelini ortaya koymaktadır.

Benzer şekilde, üretken yapay zekânın profesyonel ve uzmanlık gerektiren alanlardaki etkileri de giderek daha fazla araştırılmaktadır. Boscardin ve arkadaşları (2024), tıp eğitimi için ChatGPT ve üretken yapay zekânın potansiyel etkisini fırsatlarını inceledikleri çalışmalarında, üretken yapay zekânın tanımını verdikten sonra bir yapay zekâ okuryazarlığı çerçevesi sunmuşlardır. Çalışmalarında, ChatGPT gibi üretken yapay zekâ araçlarının kabul, öğrenme, değerlendirme ve tıp eğitimi açısından etkilerini detaylandırmışlardır.

Ancak üretken yapay zekânın eğitimde sunduğu bu olanakların yanında, beraberinde getirdiği bazı önemli zorluklar da bulunmaktadır. Yu ve Guo (2023), dört ana problematik alanı tanımlamıştır: opaklık ve açıklanamazlık, veri gizliliği ve güvenlik, kişiselleştirme ve adalet, etkinlik ve güvenilirlik. Bu sorunların çözümü için açıklanabilir ve adil algoritmaların geliştirilmesi, şifreleme teknolojilerinin güncellenmesi ve veri koruma kanunlarının oluşturulması gibi önlemler önerilmektedir. Üretken yapay zekânın eğitimde etik ve güvenli kullanımının sağlanması kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

Üretken yapay zekâ alanındaki hızlı gelişmeler, eğitim sistemlerinin mevcut yapılarının yeniden değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Garcia-Peñalvo ve arkadaşları (2024), üretken yapay zekâdaki ilerlemeler karşısında eğitimin yeni gerçekliğini ele aladıkları çalışmalarında, ChatGPT gibi teknolojilerin öğretim ve öğrenme süreçleri üzerindeki önemli etkisini vurgulamışlardır. Bu etki, eğitim paradigmasının yeniden düşünülmesi gerektiğinin işaret etmektedir.

Üretken yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde sunduğu olanaklar, bu sistemlerin kullanıcılarla doğal ve etkileşimli biçimde iletişim kurabilen uygulamalara dönüşmesiyle daha görünür hâle gelmiştir. Özellikle büyük dil modellerine dayalı sistemlerin gelişimi, üretken yapay zekânın somut ve yaygın kullanılan uygulamaları arasında chatbotları ön plana çıkarmıştır. Chatbotlar, üretken yapay zekânın eğitim ortamlarında doğrudan etkileşim kuran yüzü olarak, hem öğretim süreçlerini destekleyen hem de kullanıcı deneyimini dönüştüren önemli araçlar hâline gelmiştir.

2.2.4.1 Chatbotlar (prompt yapısı, örnekleri)

Chatbotlar, NLP ve makine öğrenimi tekniklerinden faydalanarak insan benzeri konuşmalar üretmeyi amaçlayan yazılım uygulamalarıdır. Bu sistemler, kullanıcı girdilerini anlayıp anlamlı yanıtlar oluşturabilmek amacıyla eğitilmiş modeller kullanır (Adamopoulou and Moussiades, 2020; Caldarini et. al., 2022). Ali (2024), chatbotları "konuşma yapay zekâsı alanında gelecek üzerine şekillendirici rol oynayan sistemler" olarak tanımlamış ve özellikle prompt mühendisliği kavramının bu sistemlerin etkinliğindeki kritik rolünü vurgulamıştır.

Prompt mühendisliği, chatbot sistemlerinin daha etkili ve doğru yanıtlar üretebilmesi için girdi ifadelerinin stratejik olarak tasarlanması sürecidir. Park ve Choo (2024), eğitimciler için üretken yapay zekâ prompt mühendisliği konusundaki pratik stratejileri inceledikleri çalışmalarında, etkili prompt yapısının temel bileşenlerini tanımlamışlardır. Bu çalışmada, IDEA Çerçevesi (Intent, Detail, Examples, Adjustment) gibi sistematik yaklaşımların prompt kalitesini nasıl artırdığı gösterilmiştir.

Prompt mühendisliğinin önemi, eğitimde chatbot kullanım alanlarının çeşitliliği dikkate alındığında daha da belirgin hâle gelmektedir. Eğitim ortamlarında chatbotlar; öğrenci danışmanlığı, akademik planlama, ders seçimi ve kariyer rehberliği gibi konularda öğrencilere 7/24 destek sağlar. Bu sistemler, sıkça sorulan soruları otomatik olarak yanıtlayarak danışman öğretmenlerin iş yükünü azaltmakta ve daha karmaşık danışmanlık süreçlerine yönelmelerine olanak tanımaktadır (Ramandanis and Xinogalos, 2023; Abdelhamid, 2025).

Bu uygulamaların etkili biçimde hayata geçirilmesinde prompt mühendisliğinin rolü, karşılaştırmalı çalışmalarla da desteklenmektedir. Skvortsova ve arkadaşları (2025), rutin eğitim görevlerinin yapay zekâ chatbotları aracılığıyla prompt mühendisliği yoluyla nasıl

optimize edilebileceğini incelemiştir. Araştırmada, eğitimde yapay zekânın hızlı entegrasyonu karşısında öğretmenlerin günlük ve tekrarlayan görevlerini iyileştirmede prompt mühendisliğinin işlevsel bir araç olduğu ortaya konmuştur.

Etkili chatbot etkileşimleri oluşturabilmek için prompt yapısının belirli temel öğelere dayanması gerekmektedir. Prompt yapısının temel öğeleri genellikle talep (task definition), bağlam belirleme (context setting), biçim belirtimi (format specification) ve kısıltmalar (constraints) olmak üzere dört ana unsuru içerir. Talep, yapay zekâyâ ne yapılması gerektiğini net bir şekilde belirtirken; bağlam, modelin anlayışını yönlendirmek için gerekli arka plan bilgisini sağlar. Biçim belirtimi, çıktının hangi formatta (örneğin liste, paragraf, tablo) sunulacağını tanımlar; kısıtlamalar ise yanıtın belirli sınırlar içinde kalmasını sağlar. Bu yapı, etkili ve hedefe uygun çıktılar üretmek açısından kritik öneme sahiptir (Budiu et. al., 2023).

Bu kuramsal yapı, eğitimde kullanılan somut prompt örnekleri üzerinden daha anlaşılır hâle gelmektedir. Örneğin ders planı oluşturma amacıyla kullanılan bir prompt şu şekilde yapılandırılabilir: “Sen deneyimli bir matematik öğretmenisin. 8.sınıf öğrenciler için cebirsel ifadeler konusunda 45 dakikalık interaktif bir ders planı oluştur. Plan şunları içersin: öğrenme hedefleri, etkinlikler, değerlendirme yöntemleri.” Benzer şekilde öğrenci değerlendirmesi için “Bu kompozisyonu dilbilgisi, içerik organizasyonu ve yaratıcılık açısından 100 puan üzerinden değerlendir ve iyileştirme önerilerini madde madde listele.” gibi yapılandırılmış promptlar kullanılabilir.

Prompt mühendisliği yalnızca teknik bir beceri değil, aynı zamanda insan-YZ etkileşimini yeniden tanımlayan bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Karakaya (2025), büyük dil modelleriyle yürütülen karmaşık bilgi görevlerinde insan-YZ etkileşiminde prompt mühendisliği stratejilerini incelemiş ve kullanıcı deneyiminin doğal dil konuşmaları ile üretken yapay zekâ chatbotları arasındaki etkileşimde paradigma değişikliği ihtiyacını vurgulamıştır. Bu yaklaşım, bilişsel yükü azaltmak için gerekli olduğunu belirtmiştir.

Chatbotlar ve prompt mühendisliği odağında ele alınan bu etkileşimli sistemler, üretken yapay zekânın eğitim ortamlarında nasıl somutlaştığını ve kullanıcılarla doğrudan etkileşim kurduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, üretken yapay zekâ teknolojilerinin eğitimdeki etkisi yalnızca sohbet tabanlı uygulamalarla sınırlı değildir. İçerik üretimi, değerlendirme,

öğrenme analitiği, simülasyon ve karar destek sistemleri gibi farklı alanlarda geliştirilen üretken yapay zekâ uygulamaları, öğretim ve öğrenme süreçlerini çok boyutlu biçimde dönüştürmektedir.

2.2.4.2 Üretken yapay zekâ uygulamaları

Üretken yapay zekâ uygulamaları, eğitim alanında giderek artan bir şekilde çeşitli inovasyonlar ve dönüşümler yaratmaktadır. Bahroun ve arkadaşları (2023), eğitim ortamlarında üretken yapay zekânın kapsamlı bir incelemesini yaparak bibliyometrik ve içerik analizi yoluyla bu alandaki dönüşümü analiz etmiştir. Çalışmada, üretken yapay zekânın eğitimi devrimsel bir güç olarak yeniden şekillendirdiği ve farklı uygulama alanları üzerinden bu dönüşümün nasıl gerçekleştiği ayrıntılı biçimde ele alınmıştır.

Bu genel dönüşümün en görünür yansımalarından biri, kişiselleştirilmiş içerik üretimi alanında ortaya çıkmaktadır. Kişiselleştirilmiş içerik üretimi, üretken yapay zekânın en önemli uygulama alanlarından biridir. Liu ve arkadaşları (2023), Çinli uzmanlar arasındaki görüş birliğini inceleyerek ChatGPT'nin okullardaki uygulamalarına odaklanmış ve üretken yapay zekânın eğitimde geleceğe yönelik güçlü bir vizyon sunduğunu belirtmiştir. Bu sistemler, öğrencilerin bireysel ihtiyaçları, öğrenme stilleri ve ilgi alanları doğrultusunda özgün eğitim materyalleri üretebilme kapasitesine sahiptir.

Kişiselleştirilmiş içerik üretimini tamamlayan bir diğer önemli uygulama alanı ise otomatik değerlendirme ve geribildirim sistemleridir. Bu sistemler, öğrenci ödevlerini, projelerini ve sınavlarını otomatik olarak değerlendirerek anında ve detaylı geribildirim sağlar. Geleneksel çoktan seçmeli sorulardan karmaşık kompozisyonlara kadar geniş bir yelpazede değerlendirme yapılabilmektedir. Örneğin, Lee ve Moore (2024), sistematik incelemelerinde üretken yapay zekâ tabanlı otomatik geribildirim sistemlerinin eğitim çıktılarına olumlu katkılarda bulunduğunu ve öğrenme süreçlerine destek sağladığını göstermiştir. Benzer şekilde Jürgensmeier ve Skiera (2024) ise GPT-4 gibi büyük dil modeli tabanlı üretken yapay zekâ sistemlerinin çok modlu alıştırma için otomatik geribildirim sağlamada etkili olduğunu vurgulamaktadır.

Bu tür uygulamaların etkili biçimde hayata geçirilebilmesi, üretken yapay zekânın öğretim tasarımı süreçlerine sistematik olarak entegre edilmesini gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda Ruiz-Rojas ve arkadaşları (2023), üretken yapay zekâ araçlarıyla eğitimi güçlendirme

konusunda öğretim tasarımı matrisi ile yaklaşım geliştirmiştir. Çalışmada, 4PADAFE öğretim tasarımı matrisinin pratik uygulaması yoluyla üretken yapay zekâ araçlarının eğitimdeki potansiyelini incelemiştir. Bu yaklaşım, üretken yapay zekâ uygulamalarının sistematik entegrasyonunu sağlamaktadır.

Öğretim tasarımına entegre edilen üretken yapay zekâ uygulamalarının bir diğer önemli boyutu, sanal öğretmen ve mentor sistemleridir. Bu sistemler, öğrencilere 7/24 erişilebilir rehberlik hizmeti sunarak öğrenme süreçlerinde sürekli destek sağlamaktadır. Öğrencilerin sorularını yanıtlayabilmekte, ek açıklamalar sunabilmekte ve öğrenme yollarında yönlendirici rol üstlenebilmektedir. Örneğin Labadze ve arkadaşları (2023) tarafından gerçekleştirilen sistematik alanyazın taramasında, bu tür sistemlerin ödev ve çalışma desteği sağlama, öğrenme deneyimini kişiselleştirme ve öğretmenlerin pedagojik süreçlerini destekleme olarak üç temel fayda sunduğunu vurgulamıştır. Ayrıca Cao ve arkadaşları (2023), bilgisayar bilimi eğitiminde çok rollü sohbet botlarının motivasyon ve etkileşimi artırdığını göstermiştir.

Bu uygulamaların sunduğu olanaklar kadar, üretken yapay zekânın eğitime entegrasyon sürecinin beraberinde getirdiği fırsat ve sınırlılıkların da ele alınması gerekmektedir. AlAli ve Wardat (2024), üretken yapay zekâyı eğitime entegre etmenin fırsatlarını ve zorluklarını ele aldıkları çalışmada, öğrenme deneyimlerinin zenginleştirilmesi, eğitimin kişiselleştirilmesi için üretken yapay zekânın nasıl kullanıldığını ve öğretim-öğrenmedeki uygulamalarını incelemiştir. Bu çalışma, üretken yapay zekâ uygulamalarının pratik boyutlarını ortaya koymaktadır.

Üretken yapay zekânın eğitimde sunduğu katkılar, yalnızca bireyselleştirme ve değerlendirme ile sınırlı kalmamakta; içerik adaptasyonu ve çeviri gibi alanlarda da küresel erişimi artırmaktadır. Bu sistemler, eğitim materyallerini farklı dillere çevirebildiği gibi, farklı yaş grupları ve eğitim seviyelerine uygun hâle getirebilmektedir. Kültürel adaptasyon da bu sürecin önemli bir parçasıdır. Fang (2025), akıllı makine çevirisi sistemlerinin kültürel içerikleri bağlama uygun biçimde koruyarak yapay zekâ destekli dil öğrenme platformlarında kültürel anlayışı artırdığını göstermiştir.

Buna ek olarak, üretken yapay zekânın deneyim temelli öğrenme ortamlarına katkısı simülasyon ve sanal laboratuvar uygulamaları üzerinden de değerlendirilmektedir. Bu

uygulamalar, öğrencilerin daha düşük kaynak gereksinimiyle güvenli öğrenme deneyimleri edinmesini sağlamaktadır. Üretken yapay zekâ, gerçekçi senaryolar oluşturarak öğrencilerin teorik bilgilerini pratiğe dökebilecekleri öğrenme ortamları sunmaktadır. Tsurulnikov ve arkadaşları (2023), sanal laboratuvar simülasyonlarının öğrencilerin bilim eğitimine olan ilgilerini ve etkileşimlerini artırdığını göstermektedir. Ben-Ziok ve arkadaşları (2024), ise üretken yapay zekâ tabanlı sistemlerin hızlı ve esnek fiziksel fenomen simülasyonları oluşturarak yeni nesil sanal laboratuvarların geliştirilmesine olanak sağladığını vurgulamaktadır.

Üretken yapay zekânın pedagojik boyutları, yükseköğretim bağlamında da dikkat çekici sonuçlar ortaya koymaktadır. Nikolopoulou (2024), ChatGPT destekli pedagojik uygulamaları incelediği çalışmasında, üretken yapay zekânın yükseköğretimde öğretim uygulamalarını nasıl şekillendirdiğini ele almış ve bu teknolojilerin öğretim süreçlerine yönelik yeni beklentiler oluşturduğunu belirtmiştir.

Üretken yapay zekâ uygulamalarının eğitimde yarattığı dönüşüm, yalnızca teknik yenilikler olarak değil, aynı zamanda öğrenme anlayışının yeniden yapılandırılması gerekliliği üzerinden de değerlendirilmektedir. Bozkurt ve arkadaşları (2023), ChatGPT ve üretken yapay zekâ üzerine yaptıkları kolektif değerlendirmede, bilginin depolanması ve geri çağırılması süreçlerinde öğrenme yaklaşımlarının güncellenmesi gerektiğini vurgulamış ve öğretim-öğrenme tasarım süreçlerinin yeniden ele alınmasının önemine dikkat çekmiştir.

Üretken yapay zekâ uygulamalarının eğitimdeki farklı kullanım alanları, yapay zekânın öğretim ve öğrenme süreçlerinde giderek daha merkezi bir konum kazandığını göstermektedir. Bu uygulamaların yaygınlaşması, yapay zekânın yalnızca belirli araçlar veya teknolojik çözümler bağlamında değil, eğitim sisteminin bütününe etki eden stratejik bir unsur olarak ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda, bir sonraki bölümde yapay zekânın eğitimdeki yeri ve önemi, alan yazındaki çalışmalar ışığında daha bütüncül bir perspektiften değerlendirilmektedir.

2.2.5 Eğitimde yapay zekânın yeri ve önemi

YZ'nin eğitim alanındaki önemini ortaya koyan çalışmalar hem ulusal hem de uluslararası düzeyde giderek artan bir akademik ilgiye işaret etmektedir. Türkiye'de eğitim alanında yapay zekâ konusundaki akademik çalışmaların gelişimi, Temur (2025) tarafından yapılan

kapsamlı analiz ile ortaya konmuştur. 2000-2024 yılları arasında YÖKTEZ veri tabanında yayımlanan 51 lisansüstü tezin incelenmesi sonucunda, özellikle son yıllarda bu alanda artan bir akademik ilgi olduğu görülmektedir.

Bu ulusal eğilim, uluslararası alanyazındaki bulgularla da örtüşmektedir. Chen ve arkadaşları (2020), yapay zekânın eğitimdeki etkisini değerlendiren kapsamlı bir alanyazın incelemesinde, akıllı eğitim sistemlerinin öğrenme gereksinimlerini karşılama konusunda daha önemli bir rol oynadığını belirtmektedir. Bu çalışmada, özellikle öğrenme analitiği ve kişiselleştirilmiş öğrenme sistemlerinin eğitim kalitesini artırmadaki potansiyelini vurgulamaktadır.

Bu bulgular, yapay zekânın eğitimdeki rolünün yalnızca destekleyici bir teknolojiyle sınırlı olmadığını, pedagojik süreçlerin ayrılmaz bir bileşeni hâline geldiğini göstermektedir. Nalbant (2021), yapay zekânın eğitimdeki önemine odaklandığı çalışmada, bu teknolojinin eğitimin ayrılmaz bir parçası haline geldiğini ve öğrenme süreçlerini destekleme konusundaki kritik rolünü vurgulamaktadır. Özellikle bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sağlama ve öğretmenlerin pedagojik kararlarını destekleme açısından yapay zekânın önemli fırsatlar sunduğunu belirtmektedir.

YZ'nin eğitimdeki bu artan rolü, inovasyon ve dönüşüm kavramlarıyla da yakından ilişkilidir. Çiftçi ve arkadaşları (2024), eğitimde yapay zekâ ile inovasyonu ele aldıkları çalışmalarında, yenilikçi yaklaşımların ve uygulamaların eğitim sistemlerini dönüştürmedeki rolünü incelemektedir. Araştırmada, özellikle son yıllarda yapay zekâ teknolojilerinin eğitim alanında kritik bir önem taşıdığını vurgulamaktadır.

Bu dönüşümün boyutları, bibliyometrik çalışmalar aracılığıyla da açık biçimde ortaya konmaktadır. Duran ve Aydın (2024), Web of Science veri tabanı üzerinden gerçekleştirdikleri bibliyometrik analizde, eğitimde yapay zekâ alanında son yıllarda gözlemlenen büyüme eğilimini ortaya koymaktadır. Analiz sonuçları, özellikle 2020 sonrası dönemde bu alanda hızlı bir artış yaşandığını göstermektedir. Bu artış, yapay zekânın eğitim araştırmalarında stratejik bir odak noktası hâline geldiğine işaret etmektedir.

Bu çalışmalar, yapay zekânın eğitim alanında sadece teknolojik bir araç olmadığını, aynı zamanda pedagojik yaklaşımları ve öğrenme teorilerini yeniden şekillendiren güçlü bir

faktör olduğunu göstermektedir. Özellikle kişiselleştirilmiş öğrenme, adaptif değerlendirme sistemleri ve öğretmen destek sistemleri gibi uygulamalar, yapay zekânın eğitimde dönüştürücü rolünü ortaya koymaktadır.

Bu dönüşümün doğal bir sonucu olarak, yapay zekâ tabanlı eğitim uygulamalarının kullanımında da son yıllarda önemli bir artış gözlemlenmektedir. Öğretmen adaylarının bu uygulamalara yönelik tutumları, öğrencilerinin öğrenme çıktıları üzerinde etkili olabileceğinden söz konusu teknolojilerin kabulü kritik bir öneme sahiptir (Zhang vd. 2023).

YZ'nin eğitimdeki yaygınlaşması, eğitim sisteminin tüm paydaşları açısından yeni sorumluluklar ve uyum gereklilikleri doğurmaktadır. Eğitim alanında yapay zekâ, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini iyileştirmek, öğretmenlerin iş yükünü hafifletmek ve eğitim sistemlerinin genel verimliliğini artırmak için giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu dönüşümle birlikte, yeni eğitim hedeflerine ve işleyiş biçimlerine uyum sağlaması gereken en önemli kesim eğitimciler olmaktadır (Coşkun ve Gülleroğlu, 2021). Bu nedenle başta okul yöneticileri, branş öğretmenleri ve sınıf öğretmenleri olmak üzere eğitim sistemi içerisindeki tüm paydaşların, yapay zekâ sistemlerini kullanabilme ve bu sistemlerle uyumlu çalışma becerilerine sahip olması gerekmektedir (Demir, 2019).

Eğitimde yapay zekânın artan önemi ve eğitim sistemleri üzerindeki dönüştürücü etkisi, bu teknolojilerin neden giderek daha yaygın biçimde benimsendiğini açıklamayı gerekli kılmaktadır. Yapay zekânın eğitimde üstlendiği bu merkezi rol, sunduğu olanaklar ve sağladığı katkılar üzerinden daha ayrıntılı biçimde değerlendirilebilir. Bu doğrultuda, bir sonraki bölümde eğitimde yapay zekâ kullanımının başlıca avantajları, öğretim ve öğrenme süreçlerine sağladığı katkılar çerçevesinde ele alınmaktadır.

2.2.5.1 Eğitimde yapay zekânın avantajları

Eğitim alanında yapay zekâ teknolojilerinin sunduğu avantajlar hem pedagojik hem de yönetimsel açıdan ele alındığında son derece geniş bir yelpaze oluşturmaktadır. Mevcut alanyazın incelendiğinde, yapay zekânın eğitim süreçlerinde sağladığı faydaların çok boyutlu olduğu ve bu teknolojinin eğitimsel etkinliği önemli ölçüde artırabileceği görülmektedir. Bu doğrultuda, yapay zekânın eğitimdeki avantajları farklı işlevsel alanlar üzerinden sistematik biçimde ele alınmaktadır.

Kişiselleştirilmiş öğrenme ve bireysel gelişim desteği

YZ'nin eğitimde en önemli avantajlarından biri kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimi sunmasıdır. Owoc ve arkadaşları (2021), yapay zekâ sistemlerinin her öğrencinin bireysel öğrenme hızı, tarzı ve tercihlerine göre içeriği uyarlayabilme kapasitesine sahip olduğunu belirtmektedir. Bu kişiselleştirme süreci, öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerinin analiz edilmesi, konulara göre öğrenme maliyetlerinin hesaplanması ve bireysel öğrenme tercihlerinin belirlenmesi yoluyla gerçekleştirilmektedir. Algoritmalar aracılığıyla öğrenciler farklı öğrenme yollarında ilerleyebilmekte; böylece öğrenme fırsatları çeşitlenmekte ve öğretmenler ile okullar tarafından daha etkili biçimde desteklenmektedir.

Kişiselleştirilmiş öğrenmenin sunduğu bu olanaklar, aynı zamanda eğitimde kapsayıcılığı artıran bir yapı da oluşturmaktadır. Pedró ve arkadaşları (2019), UNESCO'nun kapsamlı çalışmasında, yapay zekânın kapsayıcı ve eşitlikçi kaliteli eğitimi teşvik etmedeki rolünü vurgulamaktadır. Özellikle marjinalleşmiş topluluklar, engelli bireyler, mülteciler ve okul dışı kalan çocuklar için uygun öğrenme fırsatlarına erişim sağlanmasında telepresence robotik gibi teknolojilerin önemli katkıları sunduğunu belirtmektedir.

Otomatik değerlendirme ve geribildirim sistemleri

Kişiselleştirilmiş öğrenmeyi destekleyen bir diğer önemli avantaj alanı, otomatik değerlendirme ve geribildirim sistemleridir. Yapay zekâ tabanlı değerlendirme sistemleri, öğretmenlerin iş yükünü önemli ölçüde azaltmakta ve değerlendirme süreçlerinin objektifliğini artırmaktadır. Chen ve arkadaşları (2020), bu sistemlerin sadece çoktan seçmeli sınavları değil, aynı zamanda kompozisyonları da değerlendirebilme kapasitesine sahip olduğunu belirtmektedir. Otomatik notlandırma sistemleri, öğretmen davranışlarını modelleyerek öğrenci yanıtlarını analiz etmekte, bilgi düzeylerini belirlemekte ve kişiselleştirilmiş öğretim planları önerebilmektedir.

Bu değerlendirme süreçleri, öğrenmenin kalıcılığını artırmaya yönelik tekniklerle de desteklenmektedir. Aralıklı tekrar tekniği, yapay zekânın hafıza pekiştirme alanındaki önemli bir katkısıdır. Bu yaklaşım, öğrencinin bir bilgiyi unutmaya başladığı kritik zamanda müdahale ederek bilginin kalıcılığını artırmaktadır (Owoc et al., 2021). SuperMemo gibi uygulamalarda olduğu üzere, sistem öğrencinin öğrenme sürecini sürekli izleyerek optimal tekrar zamanlarını belirlemektedir.

Akıllı öğretim sistemleri ve sanal asistanlar

Değerlendirme ve geribildirim süreçlerinin ötesinde, yapay zekâ tabanlı sistemler öğrenme sürecine doğrudan rehberlik eden yapılar da sunmaktadır. Akıllı öğretim sistemleri (Intelligent Tutoring Systems), öğrencilere bireyselleştirilmiş destek sağlayarak öğrenme süreçlerini sürekli olarak izlemekte ve yönlendirmektedir. Georgia Institute of Technology’de kullanılan Jill Watson örneğinde olduğu gibi, yapay zekâ tabanlı öğretim asistanları sıkça sorulan soruları yanıtlayabilmekte, öğrenci tanıtımlarına cevap verebilmekte ve haftalık duyuruları paylaşabilmektedir (Owoc et al., 2021).

Benzer şekilde, IBM Watson teknolojisinin Deakin Üniversitesindeki uygulaması, yapay zekânın kampüs yaşamında nasıl etkin olabileceğini göstermektedir. Bu sistem, 12 ay içinde 55.000’den fazla öğrenci sorusunu yanıtlayarak öğrenci deneyimini önemli ölçüde iyileştirmiştir (Owoc et al., 2021).

İşbirlikçi öğrenme ve etkileşim desteği

Akıllı öğretim sistemlerinin sunduğu bireysel destek, işbirlikçi öğrenme ortamlarıyla tamamlanmaktadır. Pedró ve arkadaşları (2019), yapay zekânın işbirlikçi öğrenmeyi desteklemedeki rolünü vurgulamaktadır. Özellikle öğrencilerin fiziksel olarak aynı mekanda bulunmadıkları durumlar için bilgisayar destekli işbirlikçi öğrenme ortamları sağlamaktadır. Makine öğrenmesi ve doğal dil işleme tekniklerini kullanarak asenkron tartışma gruplarını izleyen sistemler, öğretmenlere öğrenci etkileşimleri hakkında geri bildirim sunmakta ve öğrenci katılımını yönlendirme konusunda destek sağlamaktadır.

Veri analitiği ve öngörüsül sistemler

Öğrenme süreçlerine ilişkin bu etkileşim verileri, kurumsal düzeyde karar verme süreçlerini de desteklemektedir. Eğitim Yönetimi Bilgi Sistemlerinde (EMIS) yapay zekâ kullanımı, veri analitiği ve öngörüsül sistemler aracılığıyla önemli avantajlar sağlamaktadır. Birleşik Arap Emirlikleri örneğinde görüldüğü gibi, 1.200’den fazla okul ve 1,2 milyon öğrenciyi kapsayan gelişmiş veri analitiği platformları; müfredat, öğretmen mesleki gelişimi, öğrenme kaynakları ve performans raporları gibi çok boyutlu verileri işleyebilmektedir (Pedró et al., 2019).

Benzer şekilde Kenya’daki iMlango projesi, dijital devam sistemleri aracılığıyla gerçek zamanlı veri raporlaması sağlamakta ve karmaşık öğrenci davranış desenlerine ilişkin

yüksek güvenilirlikte içgörüler sunmaktadır. Bu tür sistemler, düşük devam gösteren öğrencilerin erken dönemde belirlenmesine olanak tanımaktadır.

Erişebilirlik ve kapsayıcılık

Veri temelli bu sistemler, aynı zamanda eğitimde erişilebilirliği artıran çözümler de sunmaktadır. Yapay zekâ, özel ihtiyaçları olan öğrenciler için erişilebilirlik açısından kritik avantajlar sunmaktadır. Nuance şirketi tarafından geliştirilen konuşma tanıma yazılımı, dakikada 160 kelimeye kadar transkripsiyon yapabilmekte ve özellikle hareket kısıtlılığı olan veya yazma güçlüğü çeken öğrenciler için faydalı olmaktadır (Owoc et al., 2021).

Öğretmen destekleme ve mesleki gelişim

YZ'nin sunduğu avantajlar yalnızca öğrencilere yönelik değildir; öğretmenlerin mesleki süreçlerini destekleyen önemli katkılar da sunmaktadır. Yapay zekâ teknolojileri, birçok iş ve üretim sürecini otomatikleştirerek bireylerin zaman ve emek yükünü azaltmakta; hata oranlarını düşürmekte ve karar verme süreçlerinde daha isabetli sonuçlara ulaşılmasına katkı sağlamaktadır (Altıntop, 2023). Yapay zekâ, öğretmenlerin rutin ve idari görevlerini azaltarak, onların öğrencilerle birebir iletişim kurmaya ve rehberlik yapmaya daha fazla zaman ayırmalarını sağlamaktadır. Çifte öğretmen modeli ile bir öğretmen ve sanal öğretim asistanının birlikte çalışması, öğretmenlerin öğrenci zorluklarına daha fazla odaklanmasına imkan tanımaktadır.

Bu destekleyici yapı, geribildirim döngülerinin güçlendirilmesiyle tamamlanmaktadır. Makine öğrenmesi ve doğal dil işleme teknikleriyle desteklenen chatbotlar, öğrenci değerlendirmelerinin niteliğini artırmaktadır. Bu sistemler, gerçek bir görüşmeci gibi diyalog arayüzü aracılığıyla görüşler toplayabilmekte ve her konuşmayı öğrencinin kişiliğine göre uyarlayabilmektedir.

Bütün bu avantajlar göz önünde bulundurulduğunda, yapay zekânın eğitimde hem öğrenme hem de öğretme süreçlerini kolaylaştırarak rekabetçi bir ortam sunduğu, zaman kısıtları, sınırlı kaynaklar ve artan bilgi birikimi ile başa çıkmada yapay zekâ teknolojilerinin artık zorunluluk haline geldiği açıkça görülmektedir. Bununla birlikte, yapay zekâ teknolojilerinin eğitim sistemlerine etkili ve sürdürülebilir biçimde entegre edilebilmesi, yalnızca sunduğu bu avantajların tanımlanmasıyla sınırlı değildir. Bu süreçte, yapay zekâ kullanımına eşlik eden yapısal, teknik, etik ve pedagojik sınırlılıkların da bütüncül bir yaklaşımla ele alınması

gerekmektedir. Bu nedenle, bir sonraki bölümde eğitimde yapay zekâ uygulamalarının karşılaştığı başlıca sınırlılıklar ve zorluklar ele alınmaktadır.

2.2.5.2 Eğitimde yapay zekânın sınırlılıkları

Eğitimde yapay zekâ uygulamalarının sunduğu geniş fırsat yelpazesine rağmen, bu teknolojinin etkin bir şekilde uygulanmasında karşılaşılan önemli sınırlılıklar ve zorluklar bulunmaktadır. Akademik alanyazında belirtilen bu sınırlılıklar, yapay zekânın eğitimde sürdürülebilir ve etik bir şekilde kullanılması için dikkate alınması gereken kritik faktörleri oluşturmaktadır.

Stratejik planlama ve kurumsal olgunluk sorunları

Bu sınırlılıkların başında, kurumsal düzeyde stratejik planlama eksikliği gelmektedir. Owoc ve arkadaşları (2021), eğitimde yapay zekâ uygulamalarının önündeki en temel engellerden birinin stratejik eksikliği olduğunu belirtmektedir. Etkili bir yapay zekâ entegrasyonu için tüm paydaşların katılımıyla oluşturulmuş, zaman çizelgelerine dayalı ve ölçülebilir hedefler içeren bir uygulama planına ihtiyaç duyulmaktadır. Strateji eksikliği ve yetersiz yönetim, yapay zekâ projelerinin başarısızlıkla sonuçlanmasında önemli bir etken olmaktadır.

Stratejik planlamayla yakından ilişkili bir diğer unsur ise kurumsal olgunluk düzeyidir. Kurumsal olgunluk, bir kurumun insan kaynağı, süreçleri ve teknolojik altyapısının yapay zekâ adaptasyonuna ne ölçüde hazır olduğunu ifade etmektedir. Organizasyonların bu teknolojileri benimseme kapasiteleri; uyum, performans ölçümü, süreç iyileştirme ve sürdürülebilirlik gibi stratejik yönetim boyutları çerçevesinde değerlendirilmelidir (Owoc et al., 2021).

Veri yönetişimi ve kalite sorunları

Kurumsal hazırlık düzeyinin yanı sıra, yapay zekâ sistemlerinin veri temelli yapısı veri yönetişimini kritik bir sınırlılık alanı hâline getirmektedir. Owoc ve arkadaşları (2021), veri yönetişiminin veri ilkeleri, kalitesi, meta-veri, erişim gereksinimleri ve veri yaşam döngüsü ile ilgili olduğunu, makinelerin veri temelinde öğrendiği için veri yönetişiminin yapay zekâ uygulaması ve sürdürülmesinde hayati bir unsur olduğunu vurgulamaktadır.

Veri yönetişimi sistemi, erişebilirlik, kullanılabilirlik, tamlık, doğruluk, bütünlük, tutarlılık, denetlenebilirlik ve güvenlik gibi genel gereksinimleri korumalıdır. Bu gereksinimlerin

herhangi birinin sağlanamaması, yapay zekâ sistemlerinin etkinliğini ciddi şekilde olumsuz etkilemektedir (Owoc et al., 2021).

Altyapı ve teknolojik uyumluluk zorlukları

Veri temelli bu yapı, teknolojik altyapı gereksinimlerini de beraberinde getirmektedir. Teknolojik altyapı, donanım ve yazılım sistemlerinin kombinasyonu olarak, uyumluluk ve entegrasyon sorunları nedeniyle özellikle kritik bir zorluk oluşturmaktadır. Yapay zekâ teknoloji manzarasındaki son gelişmeler, donanım kapasitesi ve yazılım yeteneklerine yönelik özel gereksinimler getirmektedir. Bu ileri teknolojileri mevcut sistemlerle entegre etme çabasında, esnek ve ölçeklenebilir uçtan uca entegrasyonu destekleyen çözümler benimsenmelidir (Owoc et al.,2021).

Etik ve gizlilik endişeleri

Teknik sınırlılıkların ötesinde, yapay zekâ uygulamaları etik ve gizlilik temelli önemli endişeleri de beraberinde getirmektedir. Nguyen ve arkadaşları (2023), eğitimde yapay zekâ uygulamalarının kişisel veri ve öğrenci özerkliği gibi konularda artan etik riskler ve endişeler yarattığını belirtmektedir. Veri sahipliği konusu, şeffaflık ve adalet meselesi olarak karşımıza çıkmakta, öğrencilerin kişisel verilerine kimlerin erişme hakkına sahip olduğu sorusunu gündeme getirmektedir.

Mahremiyet ilkesi, “yalnız bırakılma hakkı” olarak tanımlanmakta ve kişisel bilgilerin korunma hakkını vurgulamaktadır. Eğitimde yapay zekâ ve öğrenme analitiği uygulamaları, öğrenme deneyimlerini iyileştirmek için büyük miktarda kişisel verinin toplanmasını ve analiz edilmesini gerektirmektedir. Bu durum, öğretmenler ve öğrenciler açısından mahremiyet ihlali risklerini artırmaktadır (Nguyen et al., 2023).

Algoritmik önyargı ve ayrımcılık riskleri

Etik sorunların önemli bir boyutunu da algoritmik önyargı ve ayrımcılık riski oluşturmaktadır. Nguyen ve arkadaşları (2023), yapay zekâ sistemlerinin eğitildiği verilerin kalitesinin, sistemin tarafsız kararlar verebilmesi açısından kritik önem taşıdığını vurgulamaktadır. Önyargılı eğitim verileri kullanıldığında, yapay zekâ sistemi bu önyargıları yansıtacak şekilde sonuçlar üretebilmektedir. Cinsiyet, ırk, etnik köken ve özel öğrenme ihtiyaçları gibi konularda önyargılı verilerle karşılaşabilmektedir.

Nitelikli eğitim anlayışı, tüm öğrencilerin farklılıklarına bakılmaksızın eşit biçimde desteklenmesini gerektirmektedir. Bu nedenle yapay zekâ tasarım süreçlerinde, ayrımcılığı önleyici mekanizmaların geliştirilmesi ve sürekli denetimlerin sağlanması büyük önem taşımaktadır (Nguyen et al., 2023).

İnsan özerkliği

Algoritmik karar alma süreçlerinin artması, insan özerkliği konusunu da önemli bir sınırlılık alanı hâline getirmektedir. İnsan merkezli yapay zekâ ilkesi çerçevesinde, öğrenci özerkliğinin korunması kritik bir endişe kaynağı oluşturmaktadır. Nguyen ve arkadaşları (2023), yapay zekâ asistanlarının günümüzde çeşitli işlevler yerine getirdiğini ve bireylere öneriler sunma amacı taşıdığını, ancak bunların bireyin bilişsel önyargılarını ve duygularını etkileyerek içsel motivasyonunu zayıflatabileceğini veya manipüle edebileceğini belirtmektedir.

Özellikle eğitim bağlamında, kullanıcıların büyük bir kısmının özel bakım ve koruma gerektiren savunmasız bir grup olan çocuklar ve gençlerden oluşması, bu endişeyi daha da artırmaktadır. Otomatik kararlar ve makine önerileri arttıkça, yapay zekânın öğrencilerin başkalarıyla etkileşimini azaltması ve bireysel kaynak geliştirme, metabiliş, öz-düzenleme ve bağımsız düşünce yeteneklerini geliştirme kapasitelerini zayıflatması riski bulunmaktadır (Nguyen et al., 2023).

Güvenlik ve siber tehditler

Eğitim sistemlerinin temel işlevlerinden biri kullanıcı verilerini toplamak ve bu verilerden öğrenme davranışları ve performansı hakkında tahminlerde bulunmaktır. Nguyen ve arkadaşları (2023), verilerin başkaları tarafından manipüle edilmesi veya bozulması, hatta daha kötüsü siber suçlular tarafından ele geçirilmesi senaryolarının kaçınılmaz olduğunu belirtmektedir.

Bu nedenle yapay zekâ sistemlerinin, kötü niyetli aktörler tarafından algoritmik zafiyetlerin istismar edilmesine karşı dayanıklı olması gerekmektedir. Veri güvenliği ve bütünlüğü, öğrenciler, öğretmenler ve kurumlar açısından temel bir gereklilik olarak ele alınmalıdır (Nguyen et al., 2023).

Dijital uçurum ve eşitsizlik

Teknolojik ve güvenlik temelli sınırlılıklar, küresel ölçekte dijital eşitsizliklerle daha da derinleşmektedir. Pedró ve arkadaşları (2019), gelişmekte olan ülkelerde temel teknolojik altyapı gibi temel engellerin, yapay zekânın avantajlarından yararlanmak için yeni stratejiler geliştirmenin temel koşullarını oluşturduğunu belirtmektedir. En az gelişmiş ülkeler, yapay zekâ gelişimi ile birlikte yeni teknolojik, ekonomik ve sosyal uçurumlarla karşı karşıya kalma riski taşımaktadır.

COVID-19 sonrası dönemde dijital uçurum belirgin bir şekilde genişlemiş, altyapısı yetersiz olan ülkeler dijitalleşme hedeflerine ulaşmakta ciddi güçlükler yaşamıştır. Sosyoekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilerin temel dijital araçlara erişememesi, eğitimde eşitsizlikleri azaltmak için yapay zekâ kapsayıcılığına yönelik çok paydaşlı tartışmaları gerekli kılmaktadır (Pedró et al., 2019).

Öğretmen hazırlığı ve dijital okuryazarlık eksikliği

Tüm bu sınırlılıkların merkezinde, insan faktörü önemli bir yer tutmaktadır. Pedró ve arkadaşları (2019), öğretmenlerin yapay zekâ destekli eğitime hazırlanması ve yapay zekânın eğitimi anlaması konusunda iki yönlü bir yaklaşım gerektiğini vurgulamaktadır. Öğretmenlerin yapay zekâyı pedagojik açıdan anlamlı biçimde kullanabilmeleri için yeni dijital beceriler kazanmaları gerekirken, yapay zekâ geliştiricilerinin de öğretmenlerin çalışma pratiklerini ve sınıf içi gerçeklikleri dikkate alan çözümler üretmeleri gerekmektedir.

Bu sınırlılıklar ve zorluklar bir arada değerlendirildiğinde, eğitimde yapay zekâ uygulamalarının başarılı olabilmesi için teknik, etik, sosyal ve pedagojik boyutların bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerektiği açıkça görülmektedir. Selwyn (2024), yapay zekânın eğitimdeki sınırlarının farkında olunmasının ve bu sınırlar çerçevesinde etik ile sürdürülebilir uygulamaların geliştirilmesinin, gelecekteki başarılı uygulamalar için kritik önem taşıdığını vurgulamaktadır. Bu çerçevede, eğitimde yapay zekâyı ilişkin kuramsal tartışmaları somut bulgularla desteklemek amacıyla alanyazında yer alan ilgili çalışmalar bir sonraki bölümde ele alınmaktadır.

2.3 İlgili çalışmalar

Eğitimde yapay zekâ ve dijital/teknoloji okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar son yıllarda hızla artış göstermektedir. Bu doğrultuda, ilk olarak üniversite

öğrencileri örnekleminde dijital okuryazarlık, yapay zekâ okuryazarlığı ve üretken yapay zekâya yönelik tutumlar arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar ele alınmaktadır. Bu alandaki öncü çalışmalardan biri olan Sergeeva ve arkadaşları (2025), Kazan Federal Üniversitesi'nden 451 lisans öğrencisiyle yürüttükleri çalışmalarında dijital medya okuryazarlığının alt boyutlarının öğrencilerin üretken yapay zekâyı kabul tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Yapısal eşitlik modellemesi (SEM) ile yapılan analizlerde, içerik erişimi ve üretim boyutlarının kabul üzerinde pozitif, teknik anlamının ise beklenmedik şekilde negatif etkisi olduğu görülmüştür. Cihaz erişimi küçük ama anlamlı bir etki gösterirken, eleştirel anlamının etkisi anlamlı bulunmamıştır. Çalışma, üretken yapay zekâ kabulünü artırmada içerik erişimi ve dijital üretim becerilerinin önemini vurgulamaktadır. Benzer şekilde Bewersdorff ve arkadaşları (2025), ABD, Birleşik Krallık ve Almanya'dan 1465 öğrenciyle yürüttükleri çalışmada, yapay zekâ okuryazarlığı, tutum, ilgi ve kullanımın yapay zekâ öz-yeterliği üzerindeki etkilerini incelemiştir. Yapısal eşitlik modellemesiyle elde edilen bulgular, yapay zekâ kullanımının ve olumlu tutumların ilgiyi artırdığını, ilginin ise okuryazarlıkla birlikte öz-yeterliği güçlendirdiğini göstermiştir. Analiz sonucunda öğrenciler "YZ Savunucuları", "Temkinli Eleştirmenler" ve "Pragmatik Gözlemciler" olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Çalışma, yapay zekâ öz-yeterliğinin yalnızca okuryazarlıkla değil, ilgi, tutum ve kullanım gibi faktörlerle birlikte şekillendiğini vurgulamaktadır. Bu çalışmalar, öğrencilerin yapay zekâya yönelik tutum ve öz-yeterliklerinin yalnızca bilişsel yeterliklerle değil, aynı zamanda ilgi, kullanım deneyimi ve dijital üretim becerileriyle birlikte şekillendiğini göstermektedir.

Dijital okuryazarlık ve yapay zekânın farklı bağlamlardaki etkilerini inceleyen Muawanah ve arkadaşları (2024), dijital okuryazarlık, yapay zekâ ve e-öğrenme uygulamalarının bölgesel dillerin sürdürülebilirliği üzerindeki etkisini incelemiştir. Endonezya'daki üniversite öğrencileriyle yürütülen karma yöntemli çalışmada, dijital okuryazarlığın hem e-öğrenmeyi hem de dil sürdürülebilirliğini olumlu etkilediği; yapay zekânın ise kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleriyle bu süreci desteklediği bulunmuştur. Ayrıca e-öğrenmenin, dijital okuryazarlık ve yapay zekânın etkilerini güçlendiren bir aracı rol üstlendiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma, bölgesel dillerin korunması için dijital okuryazarlık eğitimlerinin güçlendirilmesi ve yapay zekâ tabanlı e-öğrenme çözümlerinin geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu doğrultuda Sim ve arkadaşları (2024) tarafından yürütülen çalışmada, dış hijyeni öğrencilerinin yapay zekâya yönelik tutumları ile dijital okuryazarlık düzeyleri incelenmiştir. Çalışmaya Güney Kore'deki Baekseok

Üniversitesinde öğrenim gören 167 öğrenci katılmıştır. Veriler çevrim içi anket yoluyla toplanmış ve öğrencilerin genel özellikleri, akıllı cihaz kullanım alışkanlıkları, yapay zekâya yönelik tutumları ve dijital okuryazarlık farkındalıkları ile davranışları değerlendirilmiştir. Bulgular, öğrencilerin akıllı cihazları eğitim amaçlı etkin kullanımlarının yapay zekâya yönelik daha olumlu tutumlar ve yüksek dijital okuryazarlık düzeyleri ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca yapay zekâya yönelik olumlu tutumların, dijital okuryazarlık farkındalığının davranışlara dönüşmesinde önemli bir rol oynadığı bulunmuştur. Araştırma, dış hijyeni eğitiminde dijital cihazların etkin kullanımını teşvik eden ve yapay zekâya yönelik olumlu tutumları geliştiren eğitim programlarının önemini vurgulamaktadır.

Öğrenci örneklemeyle yürütülen bu çalışmaların yanı sıra, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik algı ve deneyimlerini inceleyen araştırmalar da alanyazında önemli bir yer tutmaktadır.

Öğretmenlerin yapay zekâya yönelik algılarını inceleyen çalışmalardan Moura ve Carvalho'nun (2024) çalışması, öğretmenlerin yapay zekâ temelli araçlara ilişkin algılarını incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, Portekiz dili ve edebiyatı dersi veren 9 kadın öğretmen ile yürütülmüş ve 50 saatlik bir eğitim programı kapsamında gerçekleştirilmiştir. Eğitimde ChatGPT, ChatPDF, Stable Diffusion gibi araçlar tanıtılmış; öğretmenlerin deneyimleri anket ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Bulgular, öğretmenlerin yapay zekâya dair başlangıçta sınırlı bilgiye sahip olduklarını ancak eğitim sonrasında ders planı hazırlama, öğrenci performansını değerlendirme ve sınıf stratejilerini geliştirme gibi alanlarda yapay zekânın avantajlarını fark ettiklerini göstermiştir. Katılımcılar yapay zekânın öğretmenlerin yerini alamayacağını, ancak zaman tasarrufu ve bireyselleştirilmiş öğrenme açısından önemli katkılar sunduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca öğretmenler, yapay zekânın eğitimde etkin kullanımına yönelik daha kapsamlı ve sürekli mesleki gelişim eğitimlerine ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Daha da önemlisi, Chounta ve arkadaşları (2022) Estonya'da 140 K-12 öğretmeni ile yürüttüğü çalışmalarında, öğretmenlerin öğretim deneyimleri veya öğrenme teknolojileri deneyimleri ile yapay zekâya ilişkin algıları, tutumları ve aşinalıkları arasındaki potansiyel ilişkileri incelemişler ve katılımcıların %98'inin öğretim pratiklerini desteklemek için öğrenme yazılımları veya uygulamaları kullandığını belirtmesine rağmen, öğretmenlerin yapay zekâ hakkında sınırlı bilgiye sahip oldukları ve mesleki deneyim ile öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına ilişkin aşinalıkları veya algıları arasında güçlü veya istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin bulunmadığını

belirtmişlerdir. Bu bulgular, öğretmenlerin yapay zekâya yönelik algılarının mesleki deneyimden ziyade, yapılandırılmış eğitim ve mesleki gelişim fırsatlarıyla ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Uluslararası alanyazında elde edilen bu bulgulara paralel olarak, Türkiye bağlamında gerçekleştirilen çalışmalar da yapay zekâ okuryazarlığı ve tutumlarının farklı örneklemeler üzerinden incelendiğini göstermektedir. Türkiye bağlamında yapılan çalışmalara bakıldığında, Elçiçek (2024) yapmış olduğu çalışmada lise ve üniversite öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıkları ve demografik bilgileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmasında nicel araştırma yaklaşımına dayalı ilişkiyel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu Türkiye'nin doğusunda bulunan bir ilde öğrenim gören 850 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler, Laupichler ve diğerleri (2023) tarafından geliştirilen Karaoğlan Yılmaz ve Yılmaz (2023) tarafından Türkçeye uyarlanan yapılan "Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet ve ortalama günlük bilgisayar/internet kullanma süresine göre farklılaştığı ortaya çıkmıştır. Çalışmasında yapay zekâ okuryazarlığı konusunda eğitim çalışmalarının yetersiz kaldığı ve iyileştirmelere gereksinim duyduğunu ortaya koymuştur. Aynı şekilde Çam ve arkadaşları (2021) çalışmasında öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojileri ile ilgili düşüncelerini ve farkındalıklarını ortaya çıkarmışlardır. Çalışmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Örneklem grubunu 2018-2019 yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde üçüncü sınıfta öğrenim gören; 34'ü fen bilgisi, 34'ü bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümünde olmak üzere toplam 68 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler araştırmacılar tarafından hazırlanan 9 açık uçlu sorulardan oluşan form olan Yapay Zekâ Farkındalık Formu ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojilerine yönelik farkındalıklara sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adayları yapay zekâyı insan zekasına dayalı ve öğrenebilen bir teknoloji olarak tanımlamış; özellikle tıp ve eğitimde yaygın kullanım alanlarına dikkat çekmişlerdir. Eğitim sürecinde ise yapay zekânın ders anlatma, sınıf içi uygulamaları destekleme, öğretmene yardımcı olma, öğrencileri bireysel olarak değerlendirme ve eksiklerini giderme amacıyla kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bu konuyla ilgili olarak Mart ve Kaya (2024) çalışmasında okul öncesi öğretmen adaylarının yapay zekâ yönelik tutum düzeyleri ile yapay zekâ okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada karma araştırma yöntemini kullanmışlardır. Çalışmanın örneklemini 235 gönüllü okul öncesi

öğretmen adayından oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Schuman ve Rodway (2020) tarafından geliştirilen Kaya ve diğerleri (2022) tarafından Türkçeye uyarlanan "Yapay Zeka'ya Yönelik Genel Tutum Ölçeği" ile Wang ve diğerleri (2023) tarafından geliştirilen Polatgil ve Güler (2023) tarafından Türkçeye uyarlanan "Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği" kullanılmıştır. Çalışmada nitel veri toplama yöntemlerinden yarı yapılandırılmış görüşme tekniğine de yer verilmiş ve 9 öğretmen adayı ile görüşme yapılmıştır. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizler sonucunda, katılımcıların yapay zekâya yönelik tutum düzeyleri ile yapay zekâ okuryazarlık düzeyleri; cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi gibi değişkenler açısından incelenmiş, elde edilen bulgular ise görüşme soruları doğrultusunda değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre yapay zekâ araçlarının kullanımı ihtiyaca göre şekillenmekte olduğu ortaya çıkmıştır. Yapay zekâya yönelik tutumları ile okuryazarlık düzeyleri arasında cinsiyete dayalı anlamlı bir fark görülmemiştir. 21 yaş ve üzeri bireylerin, 20 yaş ve altındakilere göre daha negatif bir tutum sergiledikleri tespit edilmiştir. Pozitif tutumlar ve yapay zekâ okuryazarlığı açısından ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

Türkiye'de gerçekleştirilen bu çalışmalar hem öğrenciler hem de öğretmen adayları düzeyinde yapay zekâ okuryazarlığına yönelik farkındalığın mevcut olmakla birlikte, sistematik eğitim ihtiyacının devam ettiğini göstermektedir.

Bireysel örneklemeler üzerinden yürütülen çalışmaların yanı sıra, eğitimde yapay zekâ alanındaki genel eğilimleri ortaya koymayı amaçlayan alanyazın taramaları ve bibliyometrik analizler de alana önemli katkılar sunmaktadır.

Alanyazın tarama çalışmalarına bakıldığında, Yeşilyurt ve arkadaşları (2024) "YZ ve eğitim" ilişkisini inceleyen lisansüstü tezlerin ayrıntılı bir tahlilini gerçekleştirmişlerdir. Çalışma nitel araştırma deseni olan meta-sentez yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, Yükseköğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezinde kayıtlı ve herkes tarafından ulaşılabilir tezlerin çeşitli kıstaslara göre değerlendirilmesi ile elde edilmiştir. 2024-2023 yılında yayınlanan 31 çalışma bu çalışmanın verilerini oluşturmuştur. Öğrenme ortamlarında kullanılabilecek yapay zekâ araçlarının geliştirilmesi ve test edilmesi bağlamında önemli ölçüde çalışmanın gerçekleştirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Yapay zekâ uygulamalarına yönelik olumlu tutumları olan öğretmenler, öğrenme ve öğretme ortamlarına bu uygulamaları daha başarılı bir şekilde entegre edilebileceği belirtilmiştir. Özdemir (2023) tarafından yapılan çalışmaya göre öğretmenlerin yapay zekâ kaygı düzeyleri ile cinsiyet ve

branş gibi değişkenler arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Benzer şekilde Akyel ve Tur (2024) çalışmasında yapay zekânın eğitim bilimlerindeki rolünü ve bu alandaki yapay zekânın etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Yapay zekânın eğitim bilimlerine entegrasyonu, eğitimin geleceğini öğretme, öğrenme süreçlerinde köklü değişime yol açacağını ve yeniden şekillendirme potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir. Yapay zekânın dönüştürücü gücünü kabul edip, etik ve pratik zorlukları göz önünde bulundurarak ve paydaşları sürece dahil ederek, daha kişiselleştirilmiş, kapsayıcı ve etkili bir eğitim deneyimi oluşturulabileceği sonucuna varmışlardır. Bu doğrultuda Meço ve Coştı (2022) çalışmasında yapay zekânın eğitim alanında kullanımına ilişkin Türkiye adresli araştırmaları sistematik bir biçimde incelemiş ve alanyazına katkı sunmayı amaçlamışlardır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinde doküman analizi yolu ile yapılmıştır. Çalışmada 2017-2021 yılları arasında yayımlanmış lisansüstü tezler ve Türkiye adresli makaleler olmak üzere toplam 21 çalışma analiz edilmiştir. Yapay zekâ temalı çalışmalar makale bağlamında son yıllarda artış gösterdiği, tez çalışmalarında ise düşüş yaşandığı belirtilmiştir. Eğitimde yapay zekânın doğrudan veya dolaylı olarak kullanıldığı, avantaj ve dezavantajlarının bulunduğu ve eğitim alanında mevcudiyetini sürdüren kişileri etkilediği belirtilmiştir.

Alan yazında özellikle son yıllarda öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlığı, tutumları ve kaygı düzeylerini inceleyen çalışmaların sayısında belirgin bir artış olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlık becerilerine odaklanan çalışmalardan Öngören (2024) çalışmasında sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlık becerileri farkındalık, kullanım, değerlendirme ve etik beceriler yönünden inceleme yapmıştır. Yapay zekâ okuryazarlık becerileri ile dijital araç kullanım süresi ve eğitimde yapay zekâyâ daha önce maruz kalma gibi değişkenler arasındaki ilişkiyi de incelemiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden tarama modelini kullanmıştır. Örneklem grubunu Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Sosyal Bilgiler Öğretmenliği bölümünden öğrenciler oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Wang ve diğerleri (2022) tarafından geliştirilen ve Çelebi ve diğerleri (2023) tarafından Türkçeye uyarlanan "Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği" kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlık becerilerinin yüksek olduğu, yapay zekâ farkındalık ve kullanım becerileri arasında anlamlı farklılık bulunduğu, yapay zekâ kullanım ve etik becerileri arasında anlamlı farklılık bulunmadığı, yapay zekâ kullanım ve değerlendirme becerileri arasında anlamlı farklılık bulunduğu belirtilmiştir. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlık becerileri ile dijital araç kullanım süresi

arasında anlamlı farklılık bulunduğu ve yapay zekâ okuryazarlık becerileri ile eğitimde yapay zekâ kullanımları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı belirtilmiştir. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının okuryazarlık becerilerinin lisans eğitimi boyunca geliştirilmesi gerektiği ve yapay zekâ okuryazarlık becerilerinin gelişimine yönelik eğitimlerin verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Okul öncesi eğitim alanındaki öğretmenlerin perspektifini inceleyen Küçükbara ve arkadaşları (2024) çalışmasında okul öncesi eğitim alanında görev yapan öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerine ilişkin kapsamlı görüşlerini ve bu araçların eğitim uygulamalarına entegrasyonuna yönelik tutumlarını ayrıntılı biçimde incelemiştir. Çalışmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Öğretmenlerin yapay zekâ hakkındaki görüşleri odak grup görüşmeleri ile toplanmış ve içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın örneklemini 6 öğretmen oluşturmaktadır. Çalışma, öğretmenlerin yapay zekâyâ ilgi göstermelerine rağmen bu alanda yeterli bilgi ve farkındalığa sahip olmadıklarını ve bu durumun yapay zekâyâ yönelik endişelerin tetiklendiğini ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin yapay zekâyâ yönelik tutumlarının, kötüye kullanım riski, bilgi eksikliği ve güvenilirlik endişeleri gibi nedenlerle olumsuz yönde şekillendiği; buna karşın, zaman tasarrufu, kişisel gelişim ve bireyselleştirilmiş eğitim planları gibi olumlu yönlerin de vurgulandığı belirtilmiştir. Öğretmenlerin yapay zekâ uygulamalarını günlük pratiklerinde etkin bir şekilde kullanmadıkları gözlemlenmiştir.

Uluslararası alanyazına bakıldığında, Slepankova (2021) yapmış olduğu tez çalışmasında, yapay zekâ sohbet robotlarının yüksek öğretimdeki üniversite öğrencileri tarafından kabul edilebilirliğini ve kullanım faktörlerini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada, Birleşik Teknoloji Kabul ve Kullanım Teorisi 2 (UTAUT2) kullanarak, İsveç, Norveç, Finlandiya ve Çek Cumhuriyeti'nden üniversite öğrencileri üzerinde yarı yapılandırılmış görüşmeler ve anketler yoluyla toplanan nitel verileri analiz etmiştir. Bulgular, yapay zekâ chatbot teknolojisinin kullanım niyetini önemli ölçüde tahmin eden üç temel yapıyı (Performans Beklentisi, Çaba Beklentisi ve Yargılayıcı Olmayan Beklenti) ortaya koymuştur. Öğrenciler, yapay zekâ sohbet robotlarını ders materyallerinin tekrarı, çalışma materyali önerileri ve sınav bilgileri için kullanmayı önermişlerdir. Çalışma, ayrıca öğrencilerin nesil özelliklerine dayalı olarak sohbet robotlarının kabul edilebilirliğini analiz etmiş ve üniversitelere yapay zekâ tabanlı yenilikçi çözümleri nasıl entegre edebilecekleri konusunda rehberlik sağlamıştır. Bu bağlamda Nilson (2023) çalışmasında, yapay zekânın üniversitelerdeki ve

uygulamalı bilimler üniversitelerindeki öğrencileri nasıl etkilediğini incelemiştir. Teorik çerçeve, yapay zekânın genel tanımını yapmakta ve özellikle eğitimdeki kullanımına odaklanmaktadır. Araştırmada, yapay zekâ araçlarının avantajlarını, dezavantajlarını ve eğitimdeki potansiyel etik sorunları ele almıştır. Yapay zekâ araçlarının eğitimdeki kullanımını öğrencilerin perspektifinden anlamak için bir anket çalışması yapmıştır. Araştırma, öğrencilerin yapay zekâ kullanımını ve bu kullanımın öğrenme deneyimleri ile mesleki beklentiler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuç olarak, araştırma ChatGPT'nin öğrenciler arasında en popüler yapay zekâ aracı olduğu ve öğrencilerin yapay zekâ ile öğrenme deneyimlerinin genellikle olumlu olduğunu ortaya koymuştur. Yapay zekânın öğrenme çıktıları üzerinde olumlu ya da nötr bir etkisi olduğu, ancak bazı öğrencilerin becerileri ve çıktıları üzerindeki etkiler konusunda endişe duyduğu görülmüştür. Öğrenciler, yapay zekânın gelecekteki mesleklerini değiştirebileceğine inanmaktadır, bu görüş alanlara göre farklılık göstermektedir; örneğin, otelcilik öğrencileri işlerinin yerini alamayacağını düşünürken, bilgi teknolojisi öğrencileri bunun tersini düşünmektedir.

YZ eğitiminin öğrenciler üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalara geçildiğinde, Çolak (2022) çalışmasını, okullarda yapay zekâ eğitiminin içeriğini geliştirmek ve bu eğitimin öğrencilerin üstbilişsel davranışları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla tasarlamıştır. İlk aşamada, alanyazın taraması ile yapay zekâ öğretimi için 19 haftada bir öğretim programı oluşturmuştur; ikinci aşamada, üstbilişsel davranışlara uygun ders içerikleri ve etkinlikler hazırlamıştır; üçüncü aşamada ise bu program 8 ortaokul 6.sınıf öğrencisine, 8 BTY öğretmenine ve 3 uzmana 21 hafta boyunca uygulanarak, öğrencilerin üstbilişsel davranışlarındaki olumlu değişiklikler gözlemlenmiştir. Bu çalışma, yapay zekâ eğitiminin okullarda nasıl uygulanabileceğine dair yol gösterici niteliktedir. Ayrıca Özyanık (2023) çalışmasını, ortaokul 6.sınıf öğrencilerine Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde yapay zekâ eğitimi verirken fiziksel programların etkisini incelemek amacıyla yapmıştır. İstanbul, Küçükçekmece'deki Kartaltepe Ortaokulu'ndaki 6.sınıf öğrencileri üzerinde yürütülen araştırmada, solomon modeli deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma dört sınıfı içeren iki deney ve iki kontrol grubu ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ön test ve son test olarak akademik başarı testi ve kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır. Sekiz haftalık uygulama sürecinde, deney grubuna Mblock programı ve Arduino malzemeleri kullanılarak, kontrol grubuna ise sadece Mblock programı ile yapay zekâ eğitimi verilmiştir. Araştırmanın sonucunda, fiziksel programlamanın akademik başarıya anlamlı bir etkisi olmadığı, ancak kavramlar arası bağlantı kurma düzeyinde deney grubu lehine bir farklılık olduğu tespit

edilmiştir. Bu çalışmanın, yapay zekâ eğitiminin nasıl yapılması gerektiğine dair faydalı bilgiler sunması amaçlanmıştır.

Bibliyometrik analizler ve alanyazın tarama çalışmaları da bu alanda önemli bulgular sunmaktadır. López-Chila ve arkadaşları (2023) çalışmalarında gelecekteki araştırmalara temel oluşturmak amacıyla yükseköğretimde yapay zekânın mevcut durumunu anlamaya çalışmışlardır. Scopus veri tabanını kullanarak 2017-2023 yılları arasındaki çalışmaların bibliyometrik analizini gerçekleştirmişlerdir. Toplam 870 makaleye ulaşımlar ve hatalı veriler çıkarıldıktan sonra verileri analiz etmişlerdir. VOSviewer yazılımı ile yayınlar, ülke, yazar ve iş birliklerine göre analiz edilmiştir. Bilgisayar bilimleri ve sosyal bilimler gibi alanlar vurgulanarak yükseköğretimde yapay zekâ çalışmalarında bir büyüme tespit edilmiştir. Çin ve ABD'nin üretim ve atıflarda ilk sıralarda yer aldıkları görülmüştür. "YZ", "ChatGPT" ve "makine öğrenimi" gibi anahtar kelimeler eğilimleri ve ilgi alanlarını göstermiştir. Bu doğrultuda Zhao (2024) çalışmasında yapay zekâ ve eğitimin mevcut okullaşmanın ötesinde hayal gücünü teşvik etmektir. Çalışmasında, öğrenme, öğretme, okullaşma ve teknolojik gelişim üzerine kapsamlı bir alanyazın taraması yapmış ve yapay zekâ bağlamında eğitimin olası geleceği hakkında kanıta dayalı çıkarımlarda bulunmuştur. Çalışmasında yapay zekânın geleneksel sınıflarda öğretmen ve öğrencilere yardımcı olabileceğini, ders hazırlığını hızlandıracağını ve öğrenme süreçlerini destekleyeceğini belirtmiştir. Ancak, bu kullanımlar eğitimin dönüştürücü potansiyelini tam anlamıyla gerçekleştirmeyeceğini dile getirmiştir. Yapay zekânın, bir arama motorundan daha fazlası olduğunu; doğru yönlendirmeler ve rehberlik ile çalışabilen bir asistan olduğunu belirtmiştir. Ancak, her zaman etik ve bilimsel olarak doğru cevaplar veremeyebileceğini, bu yüzden sınırlamalarının iyi anlaşılmasının önemli olduğunu belirtmiştir.

YZ'nin fen bilimleri eğitimindeki etkilerini araştıran çalışmalardan Olatunde-Aiyedun (2024) çalışmasında, yapay zekânın Nijerya üniversitelerinde fen bilimleri müfredatına entegrasyonunun öğrenme çıktılarını, öğrenci katılımını ve genel eğitim kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Karma yöntem kullanılan çalışmada nicel veriler üç üniversitede yapay zekâ entegreli derslere kayıtlı 180 fen eğitimi öğrencisinin akademik performansını değerlendirmiştir. Nitel veriler ise üç öğretim görevlisiyle yapılan yarı yapılandırılmış çevrimiçi görüşmelerle toplanmış, yapay zekâ entegrasyonuna dair görüşler ve deneyimler incelenmiştir. Regresyon analiziyle nicel verilerdeki örüntüler ve korelasyonlar belirlenmiş, tematik analizle eğitimcilerin ve öğrencilerin anlatılarındaki temel temalar ortaya

çıkarılmıştır. Sonuçlar, yapay zekânın fen eğitimine katkılarına dair somut bir bağlantı sunmakta ve uyarlanabilir bir müfredat önerisinde bulunmaktadır. Bu kapsamda Genç ve Koçak (2024) çalışmasında 2019-2023 yılları arasında fen eğitiminde yapay zekâ üzerine yapılan araştırmaları Web of Science veri tabanını kullanarak bibliyometrik analiz yoluyla incelemiştir. Analiz için VOSviewer kullanılmıştır. 867 yayının incelendiği çalışmada 2022 ve 2023 yıllarında yoğunlaşma olduğu, en çok yayının ABD, Çin ve Avustralya'dan geldiği tespit edilmiştir. En üretken yazarlar D. Gasevic, Z. Xiaoming ve S. S. Oyelere olurken, "Computers & Education" en çok belge yayımlanan dergi olarak öne çıkmıştır. En çok atıf alan anahtar kelimeler "Makine Öğrenimi" ve "YZ"dir. Bulgular, alandaki eğilimlere ışık tutarak gelecekteki araştırmalar için rehberlik sağlamayı amaçlamaktadır.

YZ'nin eğitimdeki teorik ve uygulamalı boyutlarını ele alan çalışmalarda Sharma ve Kumar (2023) çalışmasında yapay zekânın öğrenme ortamlarına entegrasyonunun müfredat tasarımı, kişiselleştirilmiş öğrenme, değerlendirme yöntemleri ve öğretmen-öğrenci etkileşimleri üzerindeki etkilerini tartışmaktadır. Yapay zekânın sorumlu geliştirilmesi ve uygulanmasının önemi vurgulanarak, eğitimde etik sonuçlar, karar verme süreçleri ve eğitim eşitsizlikleri gibi konular ele alınmıştır. Çalışma, yapay zekânın eğitimin geleceğindeki dönüştürücü etkilerine odaklanmakta, insan dokunuşunu koruyan ve akıllı sistemlerle iş birliği sağlayan etik ve dikkatli bir planlamaya ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadır.

Patent analizlerine dayalı çalışmalarda ise Nasiri ve Ebadollah (2024), eğitimde yapay zekâ alanındaki patentlerin büyüme eğilimlerini, atıf modellerini, bilimsel ve teknik bağlantılarını inceleyen bilimölçüm (scientometric) bir çalışma gerçekleştirmiştir. Lens veri tabanından 1267 kayıtlı patent dokümanı toplanarak doküman analizi yöntemi uygulanmıştır. Sonuçlar, eğitimde yapay zekâ patentleri ve bu patentlere yapılan atıfların son yıllarda istikrarlı bir şekilde arttığını, bu artışın akademik araştırma ile teknolojik ilerlemeler arasında güçlü bir bağlantıyı ortaya koyduğunu göstermektedir. Yapay zekânın özellikle kişiselleştirilmiş öğrenme, uyarlanabilir değerlendirme ve akıllı öğretim sistemleri gibi alanlarda eğitim ortamlarını dönüştürme potansiyeline sahip olduğu vurgulanmıştır. Bununla birlikte, yapay zekânın etkili ve sorumlu bir şekilde kullanımı için veri gizliliği ve önyargıdan kaçınma gibi etik hususlara dikkat edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Çalışma, yapay zekânın eğitimde yenilikçiliği artırma ve öğrenci deneyimlerini kişiselleştirme potansiyeline ışık tutmaktadır.

STEM eğitimi bağlamında yapılan çalışmalara bakıldığında, Hebebcı (2023), STEM eğitiminin öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini geliştiren, geleceğe hazırlayan önemli bir yaklaşım olduğunu belirtmiştir. Yapay zekânın STEM eğitimine entegrasyonu, eğitimin kalitesini artırarak kişiselleştirilmiş öğrenme, öğrenme davranışlarının analizi ve otomatik performans değerlendirmesi gibi avantajlar sunmaktadır. Yapay zekânın STEM eğitiminde kullanımı sınırlı olmakla birlikte, alanyazında hızla önem kazanması beklenmektedir. Kişiselleştirilmiş öğrenme, ilerleme takibi ve öğretmen desteği gibi unsurlar aracılığıyla STEM eğitimini daha verimli ve etkili hâle getirme potansiyeli taşımaktadır. Bu sayede öğrenciler daha gelişmiş bir eğitim alırken, öğretmenler de öğrencileri daha iyi anlayıp yönlendirebilecektir. Yapay zekânın, gelecekte STEM eğitiminin temel unsurlarından biri olarak kritik bir rol üstlenmesi öngörülmektedir.

Yükseköğretimde yapay zekânın kalite üzerindeki etkisini araştıran çalışmalarda Shikokoti ve Mutengi (2024), yapay zekânın yükseköğretimde eğitim kalitesi üzerindeki etkisini, Jean Piaget'in Yapılandırmacı Öğrenme Teorisine dayalı olarak araştırmıştır. Betimsel Tarama araştırma tasarımı kullanılan çalışmada, 4000 öğrenci, 300 öğretim görevlisi, 1 dekan ve 4 bölüm başkanını hedef almış; %20'lik bir örneklem yöntemi uygulanmıştır. Veriler, öğrencilerden anketlerle, öğretim görevlilerinden Google formlar ile ve dekan ve bölüm başkanlarından mülakatlarla toplanmıştır. Sonuçlar, yapay zekâ ile yükseköğretimde eğitim kalitesi arasında güçlü bir pozitif korelasyon olduğunu göstermiştir. Çalışma, yapay zekânın yükseköğretimde eğitim kalitesini artırmada kritik bir rol oynadığını ve üniversitelerin yapay zekâ araçlarını araştırma faaliyetlerine entegre etmeleri gerektiğini önermiştir.

Kişiselleştirilmiş öğrenme sistemleri konusunda Tapalova ve Zhiyenbayeva (2022) tarafından yapılan araştırma, kişiselleştirilmiş öğrenme sistemleri oluşturmak için eğitimde yapay zekâ kullanımını incelemekte ve sosyal ağlar, sohbet robotları, uzman sistemler, akıllı danışmanlar, makine öğrenimi ve sanal eğitim ortamlarını içeren bir çerçeve önermektedir. Abay Kazakh Ulusal Pedagoji Üniversitesi ve Kuban Devlet Teknoloji Üniversitesi'nden 184 ikinci sınıf öğrencisiyle yürütülen çalışmada, anketler ve grup tartışmalarıyla veri toplanmıştır. Sonuçlar, eğitimde yapay zekânın 7/24 erişim, kişiselleştirilmiş içerik, gerçek zamanlı geri bildirim ve eğitim sürecinde iyileştirmeler gibi avantajlar sunduğunu göstermiştir. Çalışma, yapay zekânın kişiselleştirilmiş öğrenmeye adaptasyonunda teorik bir çerçeve sunmaktadır.

Akıllı sınıf modellerini konu alan çalışmalarda Cong (2024) çalışmasında, yapay zekâ teknolojisini kullanarak öğrencilerin duygularını ve öğrenme durumlarını anlamak için akıllı bir sınıf modeli geliştirmiştir. Destek vektör makinesine dayalı çok modlu duygu tanıma modeli ve PAD ölçeği kullanılarak öğrencilerin duyguları analiz edilmiş, öğrenme süreçleri değerlendirilmiştir. Uygulama sonuçlarına göre, öğrencilerin %78'i ders sırasında olumlu bir öğrenme havasındayken, deneysel sınıftaki performans kontrol sınıfına göre %12,29 daha yüksek bulunmuştur. Çalışma, yapay zekâ entegrasyonunun sınıf öğretiminde etkili bir strateji olduğunu göstermekte ve gelecekteki uygulamalar için referans oluşturmaktadır.

Teorik çerçevelere odaklanan çalışmalarda Tarisayi (2024) çalışmasında yapay zekânın eğitim alanlarına entegrasyonunu sorgulamak için teorik bir çerçeve sunmaktadır. Matematik eğitiminde hesap makinelerinin ve BİT'in entegrasyonundaki önceki deneyimlerle yapay zekâ entegrasyonu arasında benzerlikler kurularak, Teknoloji Organizasyon-Çevre (TOE) çerçevesi, Teknoloji Kabul Modeli ve Yeniliklerin Yayılımı teorisi gibi teorilerden yararlanılmıştır. Çalışma, BİT devrimi ile yapay zekâ devrimi arasındaki mekânsal farklılıklara rağmen, entegrasyonda aynı faktörlerin etkili olduğunu göstermektedir. Bu çerçeve, yapay zekânın eğitimdeki entegrasyonu için bir rehber niteliğindedir.

İlkokul düzeyindeki uygulamalara bakıldığında, Sutrisno ve Yulia (2024) çalışmasında, Endonezya'da Merdeka Müfredatı kapsamında yapay zekâ tabanlı teknoloji ile fen bilimleri öğretiminin öğrencilerin öğrenme katılımına etkisini incelemiştir. Betimleyici nitel bir yaklaşımla gerçekleştirilen çalışmada, görüşmeler, gözlem, anketler ve dokümantasyon yoluyla veri toplanmıştır. Sonuçlar, yapay zekâ kullanımının ilkökul öğrencilerinde %95 oranında öğrenme ilgisi oluşturduğunu ve bilgiye erişim ve filtrelemede dikkatli olmayı teşvik ettiğini göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşabilmeleri için özel yönergelerin önemine vurgu yapılmıştır.

Öğrenci farkındalığını inceleyen çalışmalarda Yashodha (2024), üniversite öğrencileri arasında yapay zekâ farkındalığını ve bu alana yönelik algılarını incelemiştir. Çalışma, sanat ve fen bilimleri öğrencileri arasında yapay zekânın öğrenme çıktıları, kişiselleştirilmiş öğrenme ve öğrenci katılımı üzerindeki etkilerini araştırmış; aynı zamanda yapay zekâ uygulamalarındaki etik sorunlar ve zorlukları ele almıştır. Rastgele olmayan örnekleme ile kırsal, kentsel ve banliyö kökenli 210 öğrenciyle çalışılmış, veriler Google Formlar ve ikincil

kaynaklar aracılığıyla anketler ile toplanmıştır. Cronbach's Alpha ($\alpha = 0.997$) ile ölçeğin yüksek güvenilirlik gösterdiği belirlenmiş, hipotezler ANOVA, t-testi ve çoklu regresyon analizleriyle test edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin yapay zekâ entegrasyonuna ilgi duyduğunu ancak önyargı ve etik endişeler taşıdığını ortaya koymuş, eğitimde sorumlu yapay zekâ entegrasyonunun önemini vurgulamıştır.

Son dönemde Türkiye'de yapılan öğretmen adayları odaklı çalışmalarda Erdoğan ve Çakır (2024) tarafından gerçekleştirilen araştırma, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlığı düzeylerini ve bu alandaki algılarını incelemektedir. Kültür, Dil ve Tarih Bilimleri Fakültesi ve Ankara Üniversitesinde yürütülen çalışmada, 80 öğretmen adayı karma yöntem yaklaşımıyla değerlendirilmiştir. Nicel veriler "Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği" aracılığıyla toplanırken, nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşmelerle elde edilmiştir. Bulgular, öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlığı düzeylerinin orta seviyede olduğunu göstermektedir ($=55.51$). Katılımcılar, mesleğe başladıklarında yapay zekâyı özellikle eğitim materyali hazırlama, sunum yapma ve ders içeriğini zenginleştirme amacıyla kullanmayı planladıklarını belirtmiştir. Bununla birlikte, güvenilirlik ve etik konularında kaygılar taşıdıkları; özellikle yapay zekânın öğrencilerin düşünme becerilerine zarar verebileceği yönünde endişe duydukları ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda Banaz ve Demirel (2024), Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlık düzeylerini belirlemeyi ve bu düzeyleri farklı değişkenler açısından incelemeyi amaçlamıştır. Bayburt Üniversitesi ve Gümüşhane Üniversitesinde yürütülen araştırmaya 215 öğretmen adayı katılmıştır. Nicel tarama modelinin kullanıldığı çalışmada "Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği" ile elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının okuryazarlık düzeylerinin yüksek düzeye yakın olduğunu göstermektedir ($\bar{X}=4.92$). Ayrıca, cinsiyet değişkeninin anlamlı bir farklılık yarattığı, kadın öğretmen adaylarının ($\bar{X}=5.01$) erkeklere göre ($\bar{X}=4.73$) daha yüksek yapay zekâ okuryazarlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Sınıf düzeyi de anlamlı bir etken olarak ortaya çıkarken yapay zekâ ile ilgili haberleri takip etmenin okuryazarlık düzeylerini artıran önemli bir faktör olduğu bulunmuştur.

YZ'ye yönelik tutum ve okuryazarlığın yanı sıra, bu teknolojilere ilişkin kaygı düzeylerini ele alan çalışmalar da öğretmen adaylarının yapay zekâ ile kurdukları ilişkiyi anlamada önemli bir boyut sunmaktadır. Dijital okuryazarlık ve yapay zekâ kaygısı arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda Ayduğ ve Altınpulluk (2025), öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri ile yapay zekâ kaygıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 221 öğretmen

adayı ile gerçekleştirilen nicel araştırmada "Dijital Okuryazarlık Ölçeği" ve "Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin yüksek, yapay zekâ kaygılarının ise orta seviyede olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, dijital okuryazarlığın teknik alt boyutunun yapay zekâ kaygısının %10,3'ünü açıkladığı belirlenmiştir. Bulgular, teknik dijital okuryazarlık düzeyi arttıka yapay zekâ kaygısının azaldığını (negatif korelasyon) göstermektedir. Buna karşın, dijital okuryazarlığın tutum, bilişsel ve sosyal alt boyutlarının yapay zekâ kaygısını anlamlı düzeyde öngörmediği saptanmıştır.

Daha geniş örneklemlerle yürütölen araştırmalar ise, elde edilen bulguların genellenebilirliğini değerlendirmek aasından alanyazına önemli katkılar sağlamaktadır. Özden ve arkadaşları (2025), tarafından gerçekleştirilen geniş örneklemlilerde çalışmada öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik tutumları ile yapay zekâ okuryazarlığı arasındaki ilişki incelenmiştir. 1196 öğretmen adayının katıldığı araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Bulgular, yapay zekâ okuryazarlığı düzeyi ile genel tutum arasında pozitif fakat zayıf bir ilişkinin bulunduğunu göstermiştir ($r=0.30$, $p<0.01$). Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutum düzeyleri orta seviyede ($\bar{X} = 3.40$) iken, okuryazarlık düzeyleri yüksek bulunmuştur ($\bar{X} = 5.12$). Ayrıca, erkek öğrencilerin yapay zekâya yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu, üst sınıf öğrencilerinin ise daha yüksek okuryazarlık düzeyine sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışma, bilgi düzeyinin tek başına yapay zekâya yönelik tutumları açıklamakta yeterli olmadığını da ortaya koymuştur.

Son olarak Yao ve Wang (2024), özel eğitim öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâ kullanma niyetlerini etkileyen faktörleri incelemiştir. Araştırmada dijital okuryazarlık, öğretmen öz yeterliği ve algılanan kullanım kolaylığı değişkenlerinin yapay zekâ kullanma niyeti üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Bulgular, dijital okuryazarlığın yanı sıra öğretmen öz yeterliği ve kullanım kolaylığının öğretmen adaylarının yapay zekâyı eğitimde kullanma niyetini anlamlı biçimde etkilediğini göstermiştir. Çalışma ayrıca, teknolojik yeterlilik düzeyinin yapay zekâya yönelik tutumlar üzerinde belirleyici rol oynadığını ortaya koymuştur.

Tüm bu çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde, eğitimde yapay zekâ araştırmalarının okuryazarlık, tutum, kaygı, kullanım niyeti ve pedagojik uygulamalar gibi çok boyutlu eksenlerde yoğunlaştığı görölmektedir. Mevcut çalışmalardan farklı olarak, bu araştırma,

öğretmen/öğretmen adaylarının yapay zekâyâ ilişkin algıları ve teknoloji okuryazarlığı seviyelerinin bu algılar üzerindeki etkileri konusunda alanyazına önemli katkılarda bulunarak, eğitimde yapay zekânın entegrasyonunu destekleyecek stratejilerin ve politikaların geliştirilmesine yardımcı olacak derinlemesine bilgiler sunmayı hedeflemektedir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve veri analizlerine ilişkin bilgiler verilmiştir.

3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırma, öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâya ilişkin algılarını ölçmek ve teknoloji okuryazarlığı seviyelerinin bu algılar üzerindeki etkilerini ayrıntılı biçimde incelemek amacıyla geliştirilmiştir. Çalışma, nicel araştırma yöntemlerinden korelasyonel ve deneysel araştırmalar ile nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasını içeren karma araştırma deseniyle tasarlanmıştır. Toraman (2021), karma yöntemler araştırmalarında nicel ve nitel verilerin entegrasyonunun araştırma problemlerinin daha kapsamlı ve derinlemesine anlaşılmasına önemli katkılar sağladığını vurgulamaktadır. Araştırmada öncelikle nicel veriler elde edilmiş, ardından bu bulguların daha derinlemesine yorumlanabilmesi için nitel veriler kullanılmıştır. Dolayısıyla çalışmada karma yöntem desenlerinden açıklayıcı desen benimsenmiştir. Açıklayıcı desen, araştırmanın ilk aşamasında nicel verilerin toplanıp analiz edilmesini, ikinci aşamasında ise elde edilen nicel bulguların daha ayrıntılı biçimde açıklanması ve yorumlanması amacıyla nitel verilerin toplanmasını ve analiz edilmesini içeren sıralı bir karma yöntem desendir (Creswell, 2008).

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak Kastalmiş ve Sabancı'nın (2023) geliştirmiş oldukları “Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği” ve Cheng ve arkadaşları (2023) tarafından geliştirilen “Students’ Conceptions of AI in Education Scale (SCAIED)” kullanılmış olup SCAIES ölçeğinin Türkçeye uyarlanması ve uygulanması amaçlanmaktadır. Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık ve yapay zekâ kavramları algıları arasındaki ilişkiyi belirlemek için nicel araştırma yöntemlerinden korelasyonel araştırma modeli kullanılmıştır. Büyüköztürk ve arkadaşları (2023), korelasyonel araştırmaların değişkenler arasındaki ilişkilerin açığa çıkarılmasında, bu ilişkilerin düzeylerinin belirlenmesinde etkili ve bu ilişkilerle ilgili daha üst düzey araştırmaların yapılması için gerekli ipuçlarını sağlayan önemli araştırmalar olduğunu ifade etmektedir.

Araştırmanın nicel verileri 2023–2024 eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında, Mayıs ayında iki haftalık bir süreçte toplanmıştır. Veri toplama sürecinin başlangıcında öğretmen

adaylarına Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği, Eğitimde Yapay Zekâ Kavramları Ölçeği, kişisel bilgi formu ve başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Bu aşamanın ardından öğretmen adaylarına yönelik olarak iki hafta süreyle yapılandırılmış yapay zekâ eğitimi gerçekleştirilmiştir. Eğitim sürecinin tamamlanmasından sonra başarı testi son test olarak tekrar uygulanmış ardından öğretmen adaylarının yapay zekâya ilişkin görüşlerini derinlemesine incelemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Verilen yapay zekâ eğitimi kapsamında öğretmen adaylarına öncelikle teknoloji okuryazarlığı kavramı ele alınmış; teknoloji kavramı, teknolojik araç ve yazılımların eğitim sürecine sağladığı katkılar ile eğitimde teknoloji kullanımının avantajları ve karşılaşılan zorluklar açıklanmıştır. Bu bağlamda teknoloji okuryazarlığının kapsamı, geliştirilme yolları ve pedagojik açıdan teknolojinin etkili kullanımına ilişkin temel ilkeler üzerinde durulmuştur. Ayrıca teknoloji kullanımına ilişkin etik boyut tartışılmıştır.

Eğitimin ikinci aşamasında yapay zekâ kavramı ele alınmış; yapay zekânın temel özellikleri, eğitimde üstlenebileceği roller ve eğitim sürecine sunduğu potansiyel katkılar açıklanmıştır. Bu kapsamda yapay zekâ destekli uygulamalar tanıtılmış, öğretmenler için geliştirilen yapay zekâ tabanlı araçlar örnekleriyle ele alınmıştır. Eğitim sürecinde prompt kavramı ve etkili prompt yazma ilkeleri uygulamalı olarak ele alınmış; sohbet botları ve öğretmen asistanlarının eğitimdeki kullanım olanakları tartışılmıştır. Ayrıca yapay zekâ araçlarının ders planlarına entegrasyonu, pedagojik yaklaşımlarla uyumu, etik ve güvenlik boyutları ile insan öğretmen ile yapay zekâ tabanlı öğretim araçları arasındaki farklar değerlendirilmiştir. Eğitim süreci, uygulama temelli etkinlikler ve örnek senaryolarla desteklenmiştir.

3.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Balıkesir Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim görmekte olan öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme ise, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme ile belirlenmiş olup, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Balıkesir Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören ve araştırmaya gönüllü olarak katılan 498 öğretmen adayından meydana gelmektedir. Amaçlı örnekleme, araştırmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilmesine ve bu durumların derinlemesine incelenmesine imkân tanıyan bir yöntemdir (Şahan ve Uyangör, 2021). Toplanan 498 kişilik veri içerisinde uygun olmayan veriler çıkarılarak 459 kişilik nihai veri

setine ulaşılmıştır. Örneklem büyüklüğünün yeterliliğine ilişkin olarak, Kline (1994), örneklem büyüklüğünün madde ya da değişken sayısının en az 10 katı arasında olması gerektiğini belirtmektedir. Bu çerçevede, araştırmada ulaşılan 459 kişilik örneklemin analizler için yeterli olduğu kabul edilmektedir. Çalışmada toplamda 459 katılımcı yer almıştır. Katılımcılara ilişkin sosyodemografik verilere dair bulgular Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Katılımcılara ilişkin sosyo-demografik verilerin dağılımı

		n	%
Cinsiyetiniz	Kadın	349	76,0
	Erkek	110	24,0
Sınıfınız	1	129	28,1
	2	199	43,4
	3	55	12,0
	4	76	16,6
Bölümünüz	Biyoloji Öğretmenliği	8	1,7
	Fen Bilgisi Öğretmenliği	36	7,8
	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	42	9,2
	İngilizce Öğretmenliği	45	9,8
	Kimya Öğretmenliği	8	1,7
	Matematik Öğretmenliği	13	2,8
	Müzik Öğretmenliği	6	1,3
	Okul Öncesi Öğretmenliği	68	14,8
	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	82	17,9
	Sınıf Öğretmenliği	39	8,5
	Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	35	7,6
	Türk Dili ve Edebiyatı Öğretmenliği	12	2,6
	Türkçe Öğretmenliği	42	9,2
	Formasyon-Coğrafya	9	2,0
	Formasyon-Fizik	1	0,2
	Formasyon-Matematik	7	1,5
Formasyon-Türk Dili ve Edebiyatı	6	1,3	
Anne Eğitim Durumu	İlkokul	187	40,7
	Ortaokul	78	17,0
	Lise	125	27,2
	Üniversite (Ön Lisans)	20	4,4
	Üniversite (Lisans)	38	8,3
	Diğer	11	2,4
Baba Eğitim Durumu	İlkokul	105	22,9
	Ortaokul	100	21,8
	Lise	137	29,8
	Üniversite (Ön Lisans)	32	7,0
	Üniversite (Lisans)	79	17,2
	Yüksek Lisans	4	0,9
	Doktora	1	0,2
	Diğer	1	0,2

Nitel veri toplama sürecinde seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden kolayda erişim örnekleme kullanılmıştır. Kolayda erişim örnekleme, araştırmacının en kolay ulaşabildiği bireylerden örneklem oluşturmasıdır. Bu yöntem, kısa sürede ve düşük maliyetle çok sayıda katılımcıya ulaşma imkânı sağlamaktadır (Zikmund et al., 2009). Bu çalışmada görüşmelere katılmayı gönüllü olarak kabul eden 37 öğretmen adayı ile bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bireysel görüşme gerçekleştirilen katılımcılara ait bilgiler Tablo 3.2’de sunulmaktadır.

Tablo 3.2: Nitel araştırmaya ilişkin katılımcılara ait bilgiler

Kod	Cinsiyet	Bölüm	Sınıf
K1	Kadın	İngilizce Öğretmenliği	2
K2	Kadın	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	2
K3	Kadın	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	2
K4	Erkek	Okul Öncesi Öğretmenliği	2
K5	Kadın	Biyoloji Öğretmenliği	2
K6	Erkek	İngilizce Öğretmenliği	2
K7	Kadın	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	2
K8	Kadın	Türkçe Öğretmenliği	2
K9	Kadın	Okul Öncesi Öğretmenliği	2
K10	Kadın	Okul Öncesi Öğretmenliği	2
K11	Kadın	Türkçe Öğretmenliği	2
K12	Kadın	İngilizce Öğretmenliği	2
K13	Kadın	Okul Öncesi Öğretmenliği	2
K14	Kadın	İngilizce Öğretmenliği	2
K15	Kadın	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	1
K16	Kadın	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	1
K17	Kadın	Türkçe Öğretmenliği	2
K18	Erkek	Matematik Öğretmenliği	2
K19	Kadın	Okul Öncesi Öğretmenliği	2
K20	Erkek	Müzik Öğretmenliği	2
K21	Kadın	Okul Öncesi Öğretmenliği	2
K22	Kadın	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	2
K23	Kadın	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	2
K24	Kadın	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	2
K25	Kadın	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	2
K26	Kadın	İngilizce Öğretmenliği	3
K27	Kadın	Türkçe Öğretmenliği	2
K28	Kadın	Türkçe Öğretmenliği	2
K29	Kadın	Okul Öncesi Öğretmenliği	2
K30	Kadın	Okul Öncesi Öğretmenliği	2
K31	Kadın	Okul Öncesi Öğretmenliği	2
K32	Kadın	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	2
K33	Erkek	Türk Dili ve Edebiyatı Öğretmenliği	4
K34	Kadın	Türkçe Öğretmenliği	2
K35	Kadın	Türkçe Öğretmenliği	2
K36	Kadın	Türkçe Öğretmenliği	2
K37	Kadın	Türkçe Öğretmenliği	2

Katılımcılar arasında cinsiyet dağılımı incelendiğinde katılımcıların %86,5'i kadın (n=32) ve %13,5'i erkektir (n=5). Sınıflarına göre dağılımı incelendiğinde katılımcıların %5,4'ü 1.sınıf (n=2), %89,2'si 2.sınıf (n=33), %2,7'si 3.sınıf (n=1) ve %2,7'si 4.sınıftır (n=1). Bölümlere göre dağılım ise şöyledir: %24,3'ü Türkçe öğretmenliği (n=9), %27'si rehberlik ve psikolojik danışmanlık (n=10), %21,6'sı okul öncesi öğretmenliği (n=8), %13,5'i İngilizce öğretmenliği (n=5), %2,7'si biyoloji öğretmenliği (n=1), %2,7'si matematik öğretmenliği (n=1), %2,7'si müzik öğretmenliği (n=1), %2,7'si Türk dili ve edebiyatı öğretmenliği (n=1).

Araştırmanın nitel çalışma grubu, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden kolayda erişim örnekleme temeline oluşturulmuştur. Ölçüt olarak “öğretmen adayı olma” ve “teknoloji okuryazarlığı ve yapay zekâ eğitimi alma” koşulu aranmış, görüşmeye katılmayı gönüllü olarak kabul eden 37 öğretmen adayı ile bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubuna ilişkin temel demografik bilgiler Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3: Nitel Araştırmaya İlişkin Katılımcılara Ait Demografik Verilerin Dağılımı

		n	%
Cinsiyetiniz	Kadın	32	86,5
	Erkek	5	13,5
Sınıfınız	1	2	5,4
	2	33	89,2
	3	1	2,7
	4	1	2,7
Bölümünüz	Biyoloji Öğretmenliği	1	2,7
	İngilizce Öğretmenliği	5	13,5
	Matematik Öğretmenliği	1	2,7
	Müzik Öğretmenliği	1	2,7
	Okul Öncesi Öğretmenliği	9	24,3
	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	10	27
	Türk Dili ve Edebiyatı Öğretmenliği	1	2,7
	Türkçe Öğretmenliği	9	24,3

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeylerini belirlemek amacıyla Kastalın ve Sabancı (2023) tarafından geliştirilen Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâyâ ilişkin algı düzeylerini ölçmek amacıyla ise Cheng ve arkadaşları (2023) tarafından geliştirilen SCAIES Türkçeye uyarlanarak uygulanmıştır. Ölçekler Google Forms

aracılığıyla çevrim içi ortamda öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Ayrıca katılımcıların sosyo-demografik özelliklerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen kişisel bilgi formu kullanılmıştır.

Araştırmada öğretmen adaylarına verilen yapay zekâ eğitiminin etkililiğini değerlendirmek amacıyla başarı testi kullanılmıştır. Teknoloji Okuryazarlığı ve Yapay Zekâ Uygulamaları Başarı Testi, araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Başarı testinin hazırlanma sürecinde öncelikle ilgili alan yazın ve verilen eğitimin kazanımları incelenmiş; teknoloji okuryazarlığı, eğitimde teknoloji kullanımı, yapay zekâ kavramları, yapay zekâ destekli eğitim uygulamaları ve etkili prompt yazımı gibi temel konu alanları belirlenmiştir. Bu doğrultuda çoktan seçmeli ve birden fazla doğru cevabı içeren toplam 20 maddeden oluşan bir test hazırlanmıştır. Test maddeleri, öğretmen adaylarının bilgi düzeylerini ölçmeye yönelik olarak oluşturulmuş ve kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla alan uzmanlarının görüşüne sunulmuştur. Başarı testi, eğitim süreci başlamadan önce ön test, eğitim tamamlandıktan sonra ise son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen ön test ve son test verileri, verilen eğitimin öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla analiz edilmiştir.

Araştırmanın nitel verilerini toplamak amacıyla öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâyâ ilişkin görüşlerini belirlemek üzere araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler, nicel bulguları desteklemek ve sonuçları daha ayrıntılı biçimde açıklamak amacıyla analiz edilmiştir.

3.3.1 Kişisel bilgi formu

Bu araştırmada katılımcıların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Formda öğretmen adaylarının cinsiyetleri, sınıf düzeyleri, öğrenim gördükleri bölümler, sahip oldukları teknolojik olanaklar ile anne ve baba eğitim durumlarına ilişkin sorular yer almaktadır (Bkz. EK D). Kişisel bilgi formundan elde edilen veriler katılımcıların cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenim gördükleri bölüm ve sahip oldukları teknolojik olanaklar gibi demografik değişkenlere göre teknoloji okuryazarlığı ve eğitimde yapay zekâyâ ilişkin algı düzeylerinin karşılaştırılması amacıyla kullanılmıştır.

3.3.2 Sosyal bilgiler öğretmenlerine yönelik teknoloji okuryazarlığı ölçeği

Araştırmada kullanılan Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği, Kastalmiş ve Sabancı (2023) tarafından geliştirilmiş olup toplam 27 madden oluşmaktadır. Ölçek, 5’li Likert tipi derecelendirme ile yanıtlanmakta olup “Kesinlikle Katılmıyorum (1)”, “Katılmıyorum (2)”, “Kararsızım (3)”, “Katılıyorum (4)” ve “Kesinlikle Katılıyorum (5)” şeklindedir. Ölçeğin dört alt boyutu bulunmaktadır: Yeni Nesil Eğitim Teknolojilerini Kullanmaya Katılım ve Süreç Yönetimi, Mesleki Gelişim ve Değişim, Etik, Tasarım ve Öğrenme.

Kastalmiş ve Sabancı (2023) tarafından yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmaları sonucunda, ölçeğin yapı geçerliğinin Açıklayıcı ve Doğrulamalı Faktör Analizleri ile doğrulandığı ve dört faktörlü bir yapıya ulaşıldığı belirlenmiştir. Ölçeğin geneline ait Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0.97, alt boyutlara ilişkin Cronbach Alpha değerlerinin ise sırasıyla 0.98, 0.92, 0.84, 0.90’dır. Ölçek EK E’de verilmiştir. Bu tez çalışmasında elde edilen güvenirlik analizi sonuçlarına göre, ölçek toplamı için $\alpha=0.86$ bulunmuş olup, bu değer yüksek düzeyde güvenirlik göstermektedir (Büyüköztürk, 2020). Yeni nesil eğitim teknolojilerini kullanmaya katılım ve süreç yönetimi $\alpha=0.84$, mesleki gelişim ve değişim $\alpha=0.67$, etik $\alpha=0.73$, tasarım ve öğrenme $\alpha=0.70$, şeklindedir.

3.3.3 Eğitimde yapay zekâ kavramları ölçeği

Cheng ve arkadaşları (2023) tarafından geliştirilen ve Türkçeye uyarlanan Eğitimde Yapay Zekâ Kavramları Ölçeği (EYZEK) 21 olumlu, 16 olumsuz toplam 37 maddeden oluşmaktadır. 5’li Likert tipindeki bu ölçek, katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), ne katılıyorum ne katılmıyorum (3), katılıyorum (4), kesinlikle katılıyorum (5) şeklinde oluşturulmuştur. Ölçek, sekiz alt boyuttan oluşmaktadır: Akıllı Özel Ders Sistemi, Öğrencilerin Notlandırılması ve Değerlendirilmesi, Öğrenci Devamlılığı, eğitimde Hassasiyet Analizi, Öneri Sistemleri, Sınıf İzleme ve Görsel Analiz, Kişiselleştirilmiş Öğrenme ve Öğrencilerin Performans Tahmini. Her bir boyut öğrencilerin yapay zekâyı öğrenen ve kullanıcı konumundaki bireyler olarak nasıl algıladıklarına ilişkin olumlu ve olumsuz ifadeler içeren maddelerle temsil edilmektedir. Ölçeğin yapısı doğrultusunda bu çalışmada da yapay zekâ teknolojilerinin eğitimdeki kullanımına ilişkin öğrenci kavrayışlarının çok boyutlu bir yapı sergilediği kabul edilerek ilgili kavramsal çerçeveye dayalı bir model benimsenmiştir. Bu sayede öğrencilerin yapay zekâyı yönelik kavramsal yaklaşımları derinlemesine incelenerek bu teknolojilerin eğitim ortamlarında benimsenme

ve etkili kullanılma süreçlerine katkı sağlanması hedeflenmiştir. Türkçeye uyarlanan ölçek ile farklı alanlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik kavramsal yaklaşımları derinlemesine incelenmiştir.

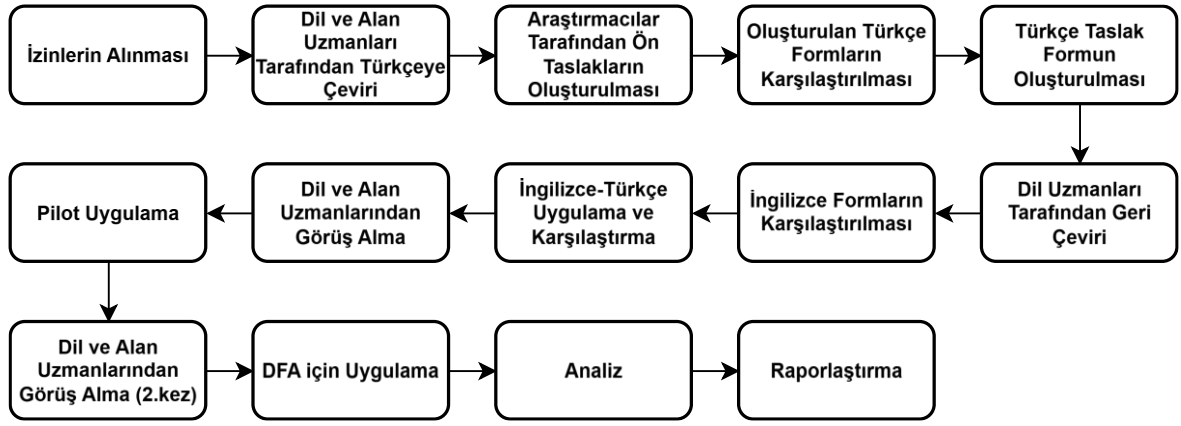
Cheng ve arkadaşları (2023) tarafından yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarında ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonucunda sekiz faktörlü bir yapı oluşturduğu doğrulanmış ve ölçeğin alt faktörlerinin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı sırasıyla .74, .79, .58, .78, .59, .69, .65, ve .74'tür. Tüm ölçek için ise kabul edilebilir düzeyde bulunmuştur. Ölçek EK F'de verilmiştir. Bu tez çalışmasında elde edilen güvenilirlik analizi sonuçlarına göre ölçek toplamı $\alpha=0,64$ olarak bulunmuştur. Alanyazında ,60 ve üzerindeki değerlerin özellikle sosyal bilimler ve keşfedici çalışmalarda kabul edilebilir sınırdaki güvenilirlik düzeyi olarak değerlendirilebileceği belirtilmektedir (van Griethuijsen et al., 2015).

3.3.3.1 Dil geçerlik çalışması

Bu bölümde Chen ve arkadaşları (2023) tarafından 2023 yılında gerçekleştirilen SCAIES ölçeğinin Türkçeye uyarlama süreci ve çalışmanın bulgularına yer verilmiştir.

SCAIES ölçeğinin Türkçeye uyarlanmasında ilk aşama ölçeğin dilsel eşdeğerliğinin sağlanmasına yönelik Brislin'in (1970) geliştirdiği geri çeviri (back-translation) tekniği kullanılmıştır. Orijinal İngilizce ölçek her iki dilde de yetkin olan dört dilbilimci ve iki alan uzmanından oluşan altı kişilik bir uzman grubu tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Elde edilen çeviriler, iki araştırmacı çevirileri birbirinden bağımsız biçimde değerlendirilerek iki ayrı Türkçe form oluşturmuştur. Araştırmacılar tarafından yapılan karşılaştırmalar sonucunda maddelerin büyük ölçüde örtüştüğü, sınırlı sayıda ifadede ise dilsel farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir. Bu farklılıklar, uzman görüşleri doğrultusunda gözden geçirilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılarak ortak bir Türkçe taslak form oluşturulmuştur.

Oluşturulan Türkçe taslak ölçek, dört dil uzmanı tarafından yeniden İngilizceye çevrilmiştir. Araştırmacılar, geri çeviri sonucunda elde edilen İngilizce formları özgün ölçekle karşılaştırarak maddelerin anlam bütünlüğü ve kavramsal tutarlılığını değerlendirmiştir. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda, geri çevrilmiş İngilizce form ile özgün ölçek arasında yüksek düzeyde benzerlik olduğu görülmüş; bu durum, Türkçe formun özgün ölçekte yer alan anlamı ve kavramsal yapıyı koruduğunu göstermiştir. Ölçeğin çeviri ve uyarlama sürecine ilişkin adımlar Şekil 3.1'de sunulmuştur.



Şekil 3.1: SCAIES ölçeğini Türkçeye uyarlama süreci

Dilsel eşdeğerliğin istatistiksel olarak incelenebilmesi amacıyla, ölçeğin özgün İngilizce formu ile Türkçe formu her iki dili de akıcı şekilde kullanan 17 katılımcıya bir hafta arayla uygulanmıştır. Analizlere geçilmeden önce, her iki formdan elde edilen toplam puanların dağılımı incelenmiş ve örneklem büyüklüğünün 50'nin altında olması nedeniyle Shapiro-Wilk normallik testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular hem özgün ölçek hem de Türkçe ölçek toplam puanlarının normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Her iki formdan elde edilen toplam puanlara ilişkin Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4: Dilsel eşdeğerlik kapsamında Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları

Değişken	İstatistik	sd	p
AI_TOPLAM	,956	17	,555
YZ_TOPLAM	,981	17	,964

Dil geçerliğini değerlendirmek amacıyla, özgün ve Türkçe ölçek toplam puanları arasındaki ilişki Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, iki form arasında çok yüksek düzeyde, pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunduğunu göstermiştir ($r = ,966$; $p < ,001$). Bu bulgu, Türkçe formun özgün ölçekle güçlü bir dilsel eşdeğerliğe sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Özgün ve Türkçe ölçek formlarına ait toplam puan ortalamalarının karşılaştırılmasına yönelik bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 3.5'te sunulmuştur.

Tablo 3.5: Orijinal ve Türkçe ölçek toplam puanlarına ait bağımlı örneklem t-testi sonuçları

Ölçek	n	Ort.	SS	t	sd	p
Orijinal Ölçek	17	119,00	17,58	1,67	16	,114
Türkçe Ölçek	17	117,12	17,90			

Buna ek olarak, özgün ve Türkçe ölçek puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklem t-testi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda, özgün ölçek ile Türkçe ölçek ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir ($t(16) = 1,67$; $p = ,114$). Bu sonuç, Türkçe formun özgün ölçekle ölçüm düzeyi açısından eşdeğer olduğunu desteklemektedir.

Tüm bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, SCAIES ölçeğinin Türkçe formunun özgün ölçekle hem dilsel hem de istatistiksel açıdan güçlü bir eşdeğerliğe sahip olduğu ve Türk örnekleminde kullanılabilir nitelikte olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Bkz. EK G).

3.3.4 Nitel veri toplama aracı

Nitel verileri toplamak için öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ve eğitimde yapay zekâya ilişkin algılarını, deneyimlerini ve görüşlerini derinlemesine incelemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme soruları belirlenmeden önce literatür taraması yapılmıştır. Sorular, öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin deneyimlerini, teknolojik araç ve yazılım tercihlerini, gelecekteki teknoloji entegrasyonu planlarını, karşılaşılan zorlukları ve çözüm önerilerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Ayrıca yapay zekânın eğitimdeki rolü, potansiyel fayda ve riskleri, pedagojik entegrasyonu, etik ve güvenlik boyutları ile ilgili görüşlerin detaylı biçimde alınması hedeflenmiştir. Sorular anlaşılır ve net bir biçimde araştırmacının amacına paralel olarak ortaya konarak görüşme formu oluşturulmuştur. Görüşme formu 14 sorudan meydana gelmektedir. İki ölçme ve değerlendirme uzmanının görüşleri doğrultusunda maddelerde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Cümleler katılımcıya hitap edecek şekilde düzenlenmiştir. Görüşme formuna EK H’de yer verilmiştir.

3.4 Verilerin toplanması

Araştırmanın nicel verileri, 2023-2024 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Balıkesir Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarından elde edilmiştir. Veri toplama sürecine başlamadan önce araştırmanın yürütülebilmesi için gerekli etik kurul onayı alınmıştır (Bkz. Ek A). Ayrıca araştırmada kullanılan ölçeklerin uygulanabilmesi için ilgili ölçek sahiplerinden gerekli izinler temin edilmiştir (Bkz. Ek B, EK C). Veri toplama sürecinde katılımcılara araştırmanın amacı, gizlilik ilkeleri ve gönüllülük esasına dayalı katılım koşulları açıklanmıştır. Daha sonra “Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği” (Kastalınış ve Sabancı, 2023) ile “EYZEK” (Cheng vd., 2023; Türkçe uyarlama bu çalışma kapsamında yapılmıştır) uygulanmıştır. Ölçekler çevrim içi form (Google Forms) aracılığıyla 498 katılımcıya ulaştırılmış ve ortalama 20 dakika sürede yanıtlanmıştır. Öğretmen adaylarının katılımı ile toplanan veriler Microsoft Excel ile süzülerek SPSS programına aktarılmıştır.

Araştırmanın nitel boyutuna ilişkin veriler ise, gönüllü olarak katılmayı kabul eden 37 öğretmen adayı ile bireysel görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Görüşmeler, araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler yaklaşık 15-20 dakika sürmüştür, katılımcıların izinleri doğrultusunda ses kaydı alınmış ve kayıtlar daha sonra yazıya dökülmüştür. Görüşme formu, öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâyâ ilişkin algılarını daha derinlemesine incelemek amacıyla hazırlanmış olup ölçeklerden elde edilen nicel bulguları destekleyici nitel veriler sağlamıştır.

Araştırma sürecinde verilerin toplanması belirli bir prosedür doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başlangıcında öğretmen adaylarına kişisel bilgi formu, teknoloji okuryazarlığı ölçeği, eğitimde yapay zekâyâ ilişkin algı ölçeği ve araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Bu uygulamaların ardından öğretmen adaylarına yönelik olarak iki hafta süreyle yapılandırılmış bir yapay zekâ eğitimi verilmiştir. Eğitim süreci, teknoloji okuryazarlığı ve eğitimde yapay zekâ konularını kapsayan sunumlar, uygulama temelli etkinlikler ve örnek senaryolarla yürütülmüştür. Eğitim sürecinin tamamlanmasının ardından öğretmen adaylarının bilgi düzeylerindeki değişimi belirlemek amacıyla aynı başarı testi son test olarak tekrar uygulanmıştır. Söz konusu başarı testi EK I’da sunulmuştur. Bu prosedür sayesinde öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâyâ ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerinde meydana gelen değişim ön test ve son test sonuçları karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

3.5 Veri analizi

Araştırma kapsamında elde edilen veriler, öncelikle bilgisayar ortamına aktarılarak Microsoft Excel paket programı aracılığıyla düzenlenmiştir. Düzenleme sürecinin ardından veriler, istatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesi amacıyla SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 24 paket programına aktarılmıştır. Nicel veri analizlerine geçilmeden önce, verilerin normallik varsayımını karşılayıp karşılamadığını belirlemek amacıyla çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri incelenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, verilerin normal dağılım gösterdiği ve parametrik analizler için uygun olduğu belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma soruları doğrultusunda veri analizleri gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara ait sosyo-demografik değişkenlere (cinsiyet, sınıf düzeyi, bölüm ve ebeveyn eğitim durumu) ilişkin frekans ve yüzde dağılımları hesaplanarak betimleyici analizler yapılmıştır. Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ve eğitimde yapay zekâya ilişkin algı düzeylerini belirlemeye yönelik olarak ölçeklerden elde edilen puanların aritmetik ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri tablolar halinde sunulmuştur.

Demografik değişkenlere göre teknoloji okuryazarlığı ve eğitimde yapay zekâ algı puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla, iki kategorili değişkenler için bağımsız örneklem t-testi, ikiden fazla kategori içeren değişkenler için ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. ANOVA varsayımlarından varyans homojenliği Levene's Test ile kontrol edilmiş, anlamlı farklılık tespit edilen durumlarda Tukey HSD post-hoc testi kullanılmıştır. Elde edilen anlamlı sonuçların etki düzeylerini belirlemek amacıyla eta kare (η^2) değerleri hesaplanmış ve Cohen'in (1988) sınıflandırmasına göre yorumlanmıştır.

Yapılandırılmış yapay zekâ eğitiminin öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla, başarı testi ön test ve son test puanları karşılaştırılmış ve ön test-son test sonuçları arasındaki farkın anlamlılığı uygun istatistiksel analizlerle incelenmiştir.

Tablo 3.6: Cohen'in etki büyüklüğü sınıflandırmaları

İstatistiksel Testler	İlgili Etki Büyüklüğü	Etki Büyüklüğü Değeri		
		Küçük	Orta	Büyük
Bağımsız Ortalamaların Karşılaştırılması	$d, \Delta, Hedges' \text{nin } g \text{ istatistiği}$	0,20	0,50	0,80
Korelasyon Karşılaştırılması	q	0,10	0,30	0,50
Oranlar Arasındaki Fark Testi	$Cohen' \text{in } g \text{ istatistiği}$	0,05	0,15	0,25
Korelasyon Analizi	r	0,10	0,30	0,50
	r^2	0,01	0,09	0,25
Ki-kare Testi	w, ϕ, V, C	0,10	0,30	0,50
Varyans Analizi	f	0,10	0,25	0,40
	η^2	0,01	0,06	0,14
Çoklu Regresyon Analizi	R^2	0,02	0,13	0,26
	f^2	0,02	0,15	0,35

Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ile eğitimde yapay zekâya ilişkin algıları arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. Bu analizler, değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, teknoloji okuryazarlığının öğretmen adaylarının yapay zekâ algılarını yordama gücünü belirlemek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Daha sonra, teknoloji okuryazarlığının alt boyutlarının yapay zekâ algısı üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır. Bu süreçte regresyon varyansları (doğrusallık, çoklu doğrusal bağlantı, varyans homojenliği, aykırı değerler ve bağımsızlık) test edilmiştir.

Araştırmanın nitel boyutunda elde edilen veriler, yarı yapılandırılmış görüşmelerden toplanmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler yazılı hale getirilmiş ve içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. Veriler kodlanarak temalar oluşturulmuş, frekanslarla desteklenen tablolar hazırlanmıştır. Katılımcı ifadelerinden doğrudan alıntılara da yer verilmiş, bulguların güvenilirliği için kodlama sürecinde iki araştırmacı görüş birliği sağlanmıştır.

3.6 Ölçeklerin Güvenirlik Bulguları

3.6.1 Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği doğrulayıcı faktör analizi

Bu çalışmada kullanılan Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği, orijinal olarak sosyal bilgiler öğretmenleri üzerinde geliştirilmiş ve faktör yapısı bu örneklem grubu ile belirlenmiştir. Ancak mevcut araştırmada, ölçek eğitim fakültesinde yer alan farklı branşlardan öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Ölçek geliştirme sürecinde kullanılan örneklem grubundan (sosyal bilgiler öğretmenleri) farklı bir örneklem grubu (tüm branşlardan öğretmen adayları) ile çalışılması nedeniyle, ölçeğin faktör yapısının yeni örneklem grubunda doğrulanması gerekli görülmüştür. Örneklem özelliklerinden bu farklılık, ölçeğin psikometrik özelliklerini etkileyebileceğinden DFA yoluyla ölçeğin orijinal faktör yapısının öğretmen adayları örnekleminde de geçerli olup olmadığının test edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, teknoloji okuryazarlığı ölçeğinin 4 faktörlü yapısının mevcut örneklem grubu için uygunluğu DFA ile incelenmiştir.

Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği'nin doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonuçlarına göre elde edilen model uyum değerleri şu şekildedir: $\chi^2 = 1050,34$; $sd=315$; $p<,001$. Ki-kare serbestlik derecesi oranı (χ^2/sd) 3,33 olarak hesaplanmıştır. RMSEA değeri 0.071 olarak bulunmuştur. Uyum indeksleri CFI = 0.93, NNFI (TLI) = 0,93; NFI = 0,91; IFI = 0,93 ve RFI = 0,90 olarak hesaplanmıştır. Mutlak uyum indeksleri ise GFI = 0,92; AGFI = 0,91 ve SRMR = 0,100 olarak belirlenmiştir. Modele ilişkin uyum indeksleri ve değerlendirme ölçütleri Tablo 3.7'de sunulmuştur.

Faktör 1 (Yeni nesil eğitim teknolojilerini kullanmaya katılım ve süreç yönetimi): Bu faktör altında T1_1'den T1_13'e kadar 13 madde yer almaktadır. Faktör yükleri 0,43 ile 0,79 arasında değişmektedir. En yüksek faktör yükü T1_13 (0,79), en düşük faktör yükü ise T1_10 (0,43) maddesinde görülmektedir.

Faktör 2 (Mesleki gelişim ve değişim): Bu faktörde T2_14'ten T2_21'e kadar 8 madde yer almaktadır. T2_17 maddesi orijinal ölçekten çıkarıldığı için bu tez çalışmasında da yer almamaktadır. Faktör yükleri 0,42 ile 0,74 arasında değişkenlik göstermektedir. En yüksek faktör yükü T2_18 maddesinde (0,74), en düşük faktör yükleri ise T2_19 maddesinde (0,42) gözlenmiştir.

Faktör 3 (Etik): Bu faktör T3_22'den T3_25'e kadar 4 madde içermektedir. Faktör yükleri 0,59 ile 0,82 arasındadır. T3_22 maddesi en yüksek faktör yüküne (0,82) sahiptir.

Faktör 4 (Tasarım ve öğrenme): Bu faktörde T4_26 ve T4_27 olmak üzere 2 madde yer almaktadır. T4_26 maddesinin faktör yükü 0,67; T4_27 maddesinin ise 0,94'tür.

Faktörler arası korelasyon değerleri incelendiğinde:

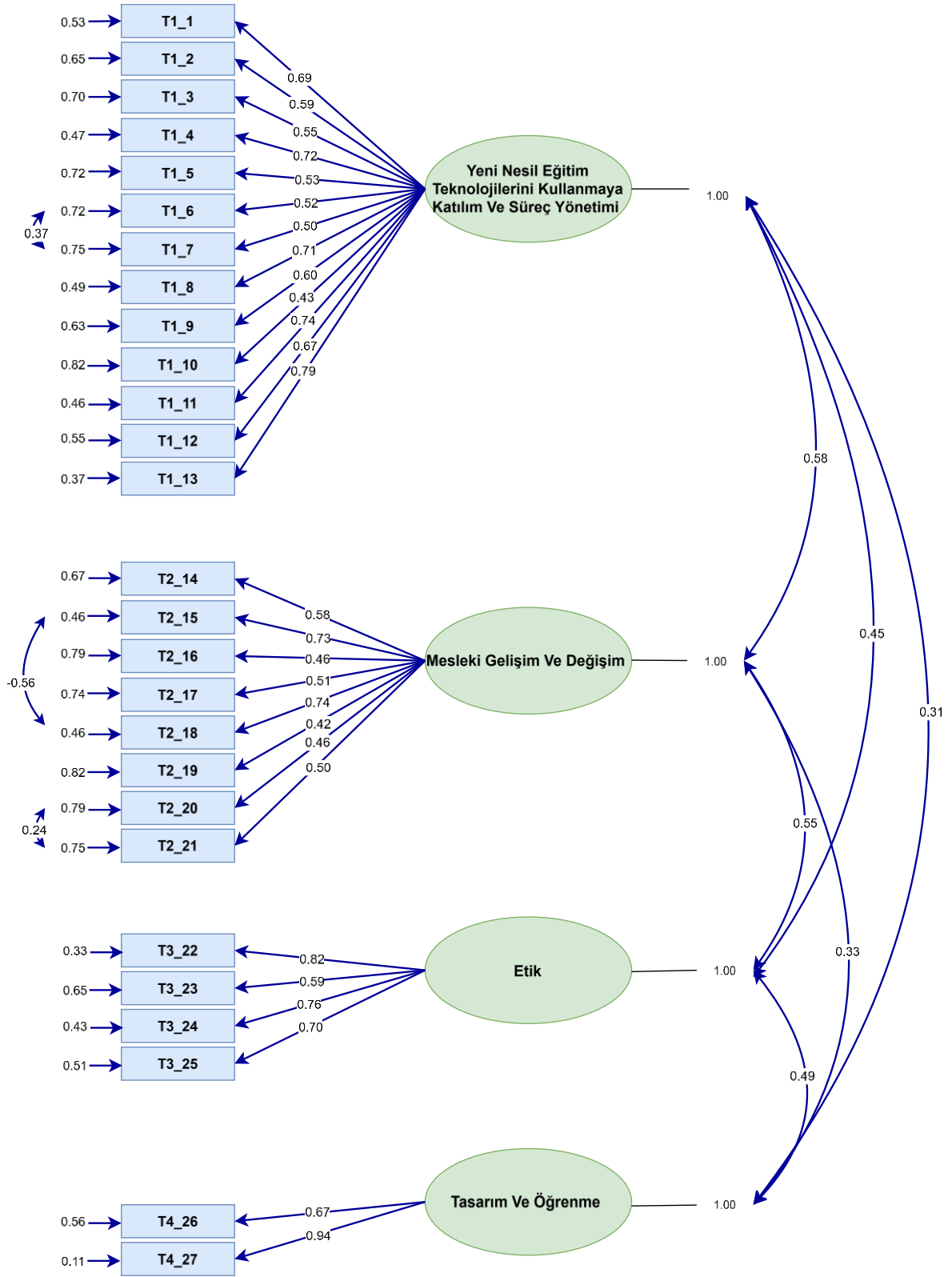
- F1-F2 arası korelasyon: 0,58
- F1-F3 arası korelasyon: 0,45
- F1-F4 arası korelasyon: 0,31
- F2-F3 arası korelasyon: 0,55
- F2-F4 arası korelasyon: 0,33
- F3-F4 arası korelasyon: 0,49

F1–F2 ve F2–F3 faktörleri arasında pozitif ve orta düzeyde ilişkiler bulunduğu görülmektedir ($r = ,55-$,58).

F1–F3 ve F3–F4 faktörleri arasında pozitif ve düşük-orta düzeyde ilişkiler bulunmaktadır ($r = ,45-$,49).

F1–F4 ve F2–F4 faktörleri arasında ise pozitif ve düşük düzeyde ilişkiler olduğu belirlenmiştir ($r = ,31-$,33).

Sosyal Bilgileri Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği'ne ait doğrulayıcı faktör analizi modeli ve faktörler arası ilişkiler Şekil 3.2'de gösterilmektedir.



Şekil 3.2: Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği doğrulayıcı faktör analizi

Tablo 3.7: Doğrulayıcı faktör analizi uyum indekslerinin karşılaştırılması (TO)

Uyum İndeksi	Mükemmel Uyum Ölçütü	Kabul Edilebilir Uyum Ölçütü	Araştırma Bulgusu	Değerlendirme
χ^2/sd	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 < \chi^2/sd \leq 5$	3,33	Kabul edilebilir uyum
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 < RMSEA \leq 0,08$	0,071	Kabul edilebilir uyum
SRMR	$0 \leq SRMR \leq 0,05$	$0,05 < SRMR \leq 0,10$	0,10	Kabul edilebilir uyum
CFI	$0,95 \leq CFI \leq 1,00$	$0,90 \leq CFI < 0,95$	0,93	Kabul edilebilir uyum
NFI	$0,95 \leq NFI \leq 1,00$	$0,90 \leq NFI < 0,95$	0,91	Kabul edilebilir uyum
NNFI (TLI)	$0,95 \leq NNFI \leq 1,00$	$0,90 \leq NNFI < 0,95$	0,93	Kabul edilebilir uyum
RFI	$0,95 \leq RFI \leq 1,00$	$0,90 \leq RFI < 0,95$	0,90	Kabul edilebilir uyum
IFI	$0,95 \leq IFI \leq 1,00$	$0,90 \leq IFI < 0,95$	0,93	Kabul edilebilir uyum
GFI	$0,95 \leq GFI \leq 1,00$	$0,90 \leq GFI < 0,95$	0,92	Kabul edilebilir uyum
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 1,00$	$0,85 \leq AGFI < 0,90$	0,91	Kabul edilebilir uyum
PGFI	$0,95 \leq PGFI \leq 1,00$	$0,50 \leq PGFI \leq 1,00$	0,77	Kabul edilebilir uyum

Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonuçları, Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği'nin genel olarak kabul edilebilir uyum değerleri sergilediğini göstermektedir.

RMSEA değerinin 0.071 olması, Browne ve Cudeck (1993) tarafından önerilen ölçütlere göre ($RMSEA \leq 0.08$) modelin kabul edilebilir uyum gösterdiğini ortaya koymaktadır. SRMR değerinin 0.10 olması ise Hu ve Bentler (1999) tarafından önerilen 0.10 kritik değerinin sınırında yer almakla birlikte, model uyumunun kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir.

Artan uyum indeksleri incelendiğinde, CFI (0,93), NFI (0,91), NNFI/TLI (0,93), IFI (0,93) ve RFI (0,90) değerlerinin tamamının 0,90'ın üzerinde olduğu görülmektedir. Bu bulgular, modelin verilerle iyi düzeyde uyum sağladığını göstermektedir. Ayrıca GFI (0,92) ve AGFI (0,91) değerlerinin de önerilen eşik değerlerin üzerinde olması, modelin genel uyumunun yeterli olduğunu desteklemektedir. PGFI değerinin de 0,77 olarak hesaplanması da modelin kabul edilebilir yalınlıkta bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, bazı uyum indekslerinde sınır değerlere yakın sonuçlar elde edilmiş olsa da genel uyum ölçütleri birlikte değerlendirildiğinde ölçeğin dört faktörlü yapısının doğrulandığı ve öğretmen adayları örnekleminde psikometrik açıdan kabul edilebilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir.

3.6.2 EYZEK ölçeği doğrulatory faktör analizi

Bu çalışmada kullanılan EYZEK, orijinal olarak İngilizce dilinde geliştirilmiş ve faktör yapısı İngilizce konuşan örneklem grupları ile belirlenmiştir. Mevcut araştırmada, ölçeğin Türkçe formu öğretmen adayları örnekleminde kullanılmıştır. Bir ölçeme aracının farklı kültürel ve dilsel bağlamlarda kullanılması, ölçeğin psikometrik özelliklerini etkileyebileceğinden, Türkçe uyarlama sürecinin ardından ölçeğin faktör yapısının hedef kültürde doğrulanması kritik önem taşımaktadır. Kùltürler arası ölçek uyarlama çalışmasında, ölçeğin orijinal faktör yapısının hedef kültürde de geçerli olup olmadığının test edilmesi metodolojik bir gerekliliktir. Bu doğrultuda, SCAIES ölçeğinin faktör yapısının Türk örnekleminde de uygun olup olmadığının belirlenmesi amacıyla DFA gerçekleştirilmiştir. Bu analiz, ölçeğin Türkçe formunun orijinal yapısal geçerliğini koruduğunun kanıtlanması açısından önemlidir.

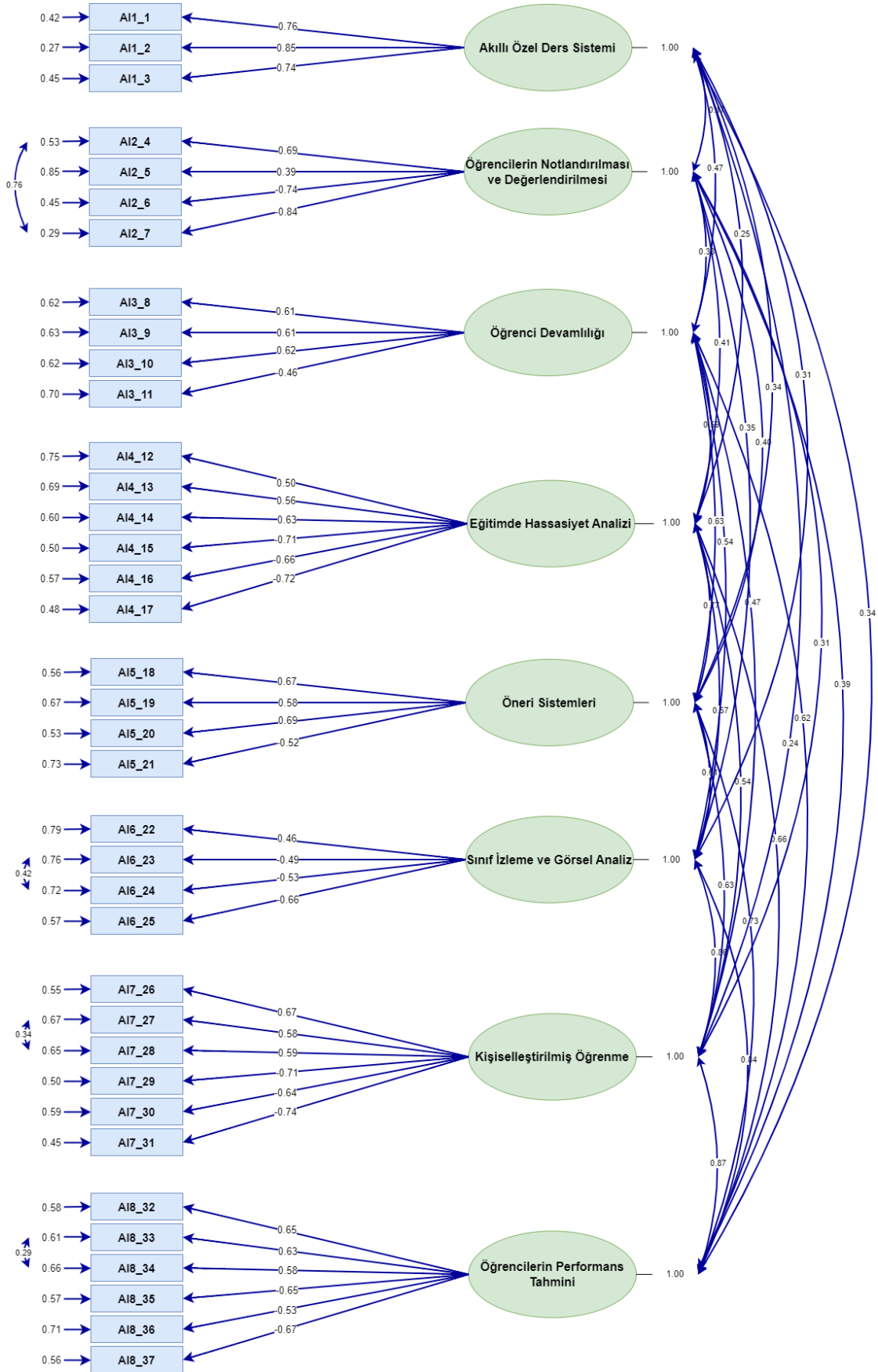
EYZEK ölçeğinin DFA sonuçlarına göre elde edilen model uyum değerleri şu şekildedir: $\chi^2 = 2223,17$; $df = 597$; $p < 0,001$. RMSEA değeri 0,077 olarak bulunmuştur. Uyum indeksleri CFI=0,93; NNFI=0,92; NFI=0,91; IFI=0,93; RFI=0,89 olarak hesaplanmıştır. Mutlak uyum indeksleri GFI=0,92; AGFI=0,91; SRMR=0,094 olarak hesaplanmıştır. EYZEK ölçeğine ait DFA uyum indeksleri ve bu değerlere ilişkin değerlendirmeler Tablo 3.8’de sunulmuştur.

DFA sonuçlarına göre, ölçek 8 faktörlü yapı göstermektedir:

- Faktör 1 (F1): AI1_1, AI1_2, AI1_3 maddeleri yer almakta olup faktör yükleri 0,74 ile 0,85 arasında değişmektedir.
- Faktör 2 (F2): AI2_7, AI2_8, AI2_10, AI2_11 maddeleri yer almakta olup faktör yükleri 0,39 ile 0,84 arasında değişmektedir.
- Faktör 3 (F3): AI3_13, AI3_14, AI3_15, AI3_16 maddeleri yer almakta olup faktör yükleri 0,46 ile 0,62 arasında değişmektedir.
- Faktör 4 (F4): AI4_19, AI4_20, AI4_21, AI4_22, AI4_23, AI4_24 maddeleri yer almakta olup faktör yükleri 0,50 ile 0,72 arasında değişmektedir.
- Faktör 5 (F5): AI5_25, AI5_26, AI5_27, AI5_30 maddeleri yer almakta olup faktör yükleri 0,52 ile 0,69 arasında değişmektedir.
- Faktör 6 (F6): AI6_32, AI6_34, AI6_35, AI6_36 maddeleri yer almakta olup faktör yükleri 0,46 ile 0,66 arasında değişmektedir.

- Faktör 7 (F7): AI7_37, AI7_38, AI7_39, AI7_40, AI7_41, AI7_42 maddeleri yer almakta olup faktör yükleri 0,58 ile 0,74 arasında değişmektedir.
- Faktör 8 (F8): AI8_43, AI8_44, AI8_45, AI8_46, AI8_47, AI8_48 maddeleri yer almakta olup faktör yükleri 0,53 ile 0,67 arasında değişmektedir.

Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin sekiz faktörlü yapısı doğrulanmıştır. Faktör yükleri incelendiğinde, birinci faktörün (.74–.85) yüksek düzeyde faktör yüklerine sahip olduğu ve bu boyutun ölçeğin en güçlü alt boyutu olduğu görülmüştür. İkinci faktörde bir madde .39 değer ile düşük düzeyde yük almış olsa da diğer maddelerin .50'nin üzerinde değerler göstermesi bu boyutun genel geçerliği açısından yeterli kabul edilmektedir. Üçüncü faktörün faktör yükleri ,46 ile ,62 arasında değişmekte olup orta düzeyde kabul edilebilir yükler sergilemektedir. Dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci faktörlerin yükleri ise ,46 ile ,74 arasında değişmekte ve sosyal bilimler alanındaki geçerlik kriterleri çerçevesinde kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir. Genel olarak, sekiz faktörün tamamı ölçeğin kuramsal yapısını desteklemekte ve yapı geçerliğinin sağlandığını göstermektedir. EYZEK ölçeğine ilişkin doğrulayıcı faktör analizi modeli ve faktör yapısı Şekil 3.3'te gösterilmektedir.



Şekil 3.3: Eğitimde Yapay Zekâ Kavramları Ölçeği doğrulayıcı faktör analizi

Tablo 3.8: Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İndekslerinin Karşılaştırılması (AI)

Uyum İndeksi	Mükemmel Uyum Ölçütü	Kabul Edilebilir Uyum Ölçütü	Araştırma Bulgusu	Değerlendirme
χ^2/sd	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 < \chi^2/sd \leq 5$	3,72	Kabul edilebilir uyum
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 < RMSEA \leq 0,08$	0,07	Kabul edilebilir uyum
SRMR	$0 \leq SRMR \leq 0,05$	$0,05 < SRMR \leq 0,10$	0,09	Kabul edilebilir uyum
CFI	$0,95 \leq CFI \leq 1,00$	$0,90 \leq CFI < 0,95$	0,93	Kabul edilebilir uyum
NFI	$0,95 \leq NFI \leq 1,00$	$0,90 \leq NFI < 0,95$	0,91	Kabul edilebilir uyum
NNFI (TLI)	$0,95 \leq NNFI \leq 1,00$	$0,90 \leq NNFI < 0,95$	0,92	Kabul edilebilir uyum
RFI	$0,95 \leq RFI \leq 1,00$	$0,90 \leq RFI < 0,95$	0,89	Kabul edilebilir uyum
IFI	$0,95 \leq IFI \leq 1,00$	$0,90 \leq IFI < 0,95$	0,93	Kabul edilebilir uyum
GFI	$0,95 \leq GFI \leq 1,00$	$0,90 \leq GFI < 0,95$	0,92	Kabul edilebilir uyum
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 1,00$	$0,85 \leq AGFI < 0,90$	0,91	Mükemmel uyum
PGFI	$0,95 \leq PGFI \leq 1,00$	$0,50 \leq PGFI \leq 1,00$	0,78	Kabul edilebilir uyum

DFA sonuçları, EYZEK ölçeğinin Türkçe uyarlamasının genel olarak kabul edilebilir uyum değerleri sergilediğinin göstermektedir. CFI (0,93), NNFI (0,92), NFI (0,91) ve IFI (0,93) değerleri 0,90'ın üzerinde olması, modelin iyi uyum gösterdiğine işaret etmektedir. RMSEA değerinin 0,077 olması, Browne ve Cudeck (1993) kriterlerine göre kabul edilebilir uyum düzeyindedir ($RMSEA \leq 0.08$).

GFI (0,92) ve AGFI (0,91) değerleri de 0,90'ın üzerinde olması, modelin iyi uyuma sahip olduğunu desteklemektedir. SRMR değerinin 0,094 olması, Hu ve Bentler (1999) tarafından önerilen 0,10 kritik değerinin altında olması nedeniyle kabul edilebilir düzeydedir.

Bazı maddelerin düşük faktör yüklerine sahip olması (AI2_7: 0,39; AI3_13: 0,46; AI6_32: 0,46) dikkat çekici olmakla birlikte, genel model uyumu bu maddelerin ölçekte kalabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, EYZEK ölçeğinin 8 faktörlü yapısının Türk örnekleminde doğrulandığı ve ölçeğin Türkçe uyarlamasının psikometrik açıdan uygun olduğu söylenebilir.

4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırma kapsamında toplanan veriler üzerinde gerçekleştirilen istatistiksel çözümler sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Ölçek uygulamalarına ilişkin veri setinde herhangi bir kayıp veriye rastlanmamıştır. Ancak yapılandırılmış yapay zekâ eğitimi kapsamında uygulanan başarı testinde ön test ve son test uygulamalarına eksiksiz katılım sağlanamaması nedeniyle kayıp veriler oluşmuştur. Bu nedenle başarı testine ilişkin analizler her iki uygulamaya da katılan 50 öğretmen adayına ait veriler üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle öğretmen adaylarına ait demografik bilgilere yer verilmiştir. Ardından çalışmada kullanılan “EYZEK” ile “Öğretmenlere Yönelik Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği”ne ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bulgular sunulmuştur. Demografik değişkenlere göre öğretmen adaylarının her iki ölçekten elde ettikleri puanların anlamlı farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Gönüllü olarak katılım sağlayan öğretmen adaylarıyla yapılan yüz yüze görüşmelerden elde edilen nitel verilere yer verilmiştir. Son olarak, teknoloji okuryazarlığı ve eğitimde yapay zekâ uygulamaları eğitimine katılan öğretmen adaylarına uygulanan başarı testine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

4.1 Öğretmen Adaylarının Teknoloji Okuryazarlık Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın temel amaçlarından biri, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığına ilişkin yeterlik düzeylerinin ve bu yeterliklerin ölçeğin alt boyutları olan yeni nesil eğitim teknolojilerini kullanmaya katılım ve süreç yönetimi, mesleki gelişim ve değişim, etik ile tasarım ve öğrenme boyutlarındaki dağılımlarının belirlenmesidir. Bu doğrultuda, sosyal bilgiler öğretmenlerine yönelik geliştirilen Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği'nin doğrulayıcı faktör analizi tamamlandıktan sonra, ölçek eğitim fakültesine bağlı çeşitli öğretmenlik programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının genel teknoloji okuryazarlık yeterlik düzeylerinin yanı sıra her bir alt boyuta ilişkin ortalama puanları hesaplanmış ve bu puanlara ilişkin ortalama, standart sapma ve serbestlik derecelerini içeren betimsel istatistiksel bulgular Tablo 4.9'da sunulmuştur.

Tablo 4.9: Teknoloji Okuryazarlık Ölçeğinin alt boyutlarına ait puan dağılımı

Teknoloji Standartlarına Ait Alt Boyutlar	\bar{X}	SS	sd
Yeni Nesil Eğitim Teknolojilerini Kullanma ve Süreç Yönetimi	4,13	0,36	458
Mesleki Gelişim ve Değişim	3,77	0,42	458
Etik	4,00	0,50	458
Tasarım ve Öğrenme	3,65	0,70	458
Genel Toplam	3,96	0,32	458

Tablo 4.9’da öğrenmen adaylarının teknoloji okuryazarlığına yönelik yetkinliklerini belirlemek amacıyla uygulanan ölçekten elde edilen puanların ortalaması Yeni Nesil Eğitim Teknolojilerini Kullanma ve Süreç Yönetimi alt boyutunda $\bar{X}=4,13$ olarak hesaplanmıştır. Bu boyutta öğretmen adaylarının teknoloji kullanımına yüksek düzeyde katılım sağladıkları görülmektedir. Mesleki Gelişim ve Değişim boyutuna ilişkin ortalama puan $\bar{X} = 3,77$, Etik boyutuna ilişkin ortalama $\bar{X} = 4,00$ ve Tasarım ve Öğrenme boyutuna ilişkin ortalama ise $\bar{X} = 3,65$ olarak belirlenmiştir. Bu bulgular, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığına ilişkin genel tutumlarının olumlu düzeyde olduğunu göstermektedir. Özellikle etik duyarlılık düzeylerinin görece daha yüksek olduğu buna karşın tasarım ve öğrenme süreçlerinde teknoloji kullanımında daha gelişime açık oldukları anlaşılmaktadır. Her bir alt boyuta ait puanların dağılımı Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.90: Teknoloji Okuryazarlık Ölçeğinin alt boyutlarına ait puanların dağılımı

Teknoloji Standartlarına Ait Alt Boyutlar		Kesinlikle Katılmıyorum				Kesinlikle Katılıyorum		\bar{X}	SS
		Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Katılıyorum			
Yeni Nesil Eğitim Teknolojilerini Kullanma ve Süreç Yönetimi	f	1	65	666	3636	1599	4,13	0,36	
	%	0,01	1,08	11,16	60,93	26,79			
Mesleki Gelişim ve Değişim	f	40	249	904	1807	672	3,77	0,42	
	%	1,08	6,78	24,61	49,21	18,30			
Etik	f	2	47	287	1122	378	4,00	0,50	
	%	0,10	2,55	15,63	61,11	20,58			
Tasarım ve Öğrenme	f	11	63	270	468	106	3,65	0,70	
	%	1,19	6,86	29,41	50,98	11,54			
Genel Toplam	f	54	424	2127	7033	2755	3,96	0,32	
	%	0,43	3,42	17,16	56,74	22,23			

Tablo 4.10'a göre, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeyleri genel olarak yüksek olup, en yüksek ortalama "Yeni Nesil Eğitim Teknolojilerini Kullanma ve Süreç Yönetimi", en düşük ise "Tasarım ve Öğrenme" alt boyutunda gözlemlenmiştir.

4.1.1 Yeni nesil teknoloji kullanma ve süreç yönetimi

Teknoloji Okuryazarlık Ölçeğinden elde edilen alt boyutların puan dağılımını gösteren Tablo 4.10 incelendiğinde Yeni Nesil Teknoloji Kullanma ve Süreç Yönetimi alt boyutunun ortalaması ($\bar{X}=4,13$) olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyutta öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde öğrenen adaylarının %0,01'inin "kesinlikle katılmıyorum", %1,08'inin "katılmıyorum", %11,16'sının "kararsızım", %60,93'ünün "katılıyorum", %26,79'unun "kesinlikle katılıyorum" seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Bu dağılım doğrultusunda öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun bu alt boyutta olumlu görüş bildirdiği ve yeni nesil eğitim teknolojilerini derslerinde kullanmaya istekli oldukları söylenebilir. Yeni Nesil Teknoloji Kullanma ve Süreç Yönetimi boyutuna ait puan dağılımı Tablo 4.11'de görülmektedir.

Tablo 4.11: Yeni Nesil Teknoloji Kullanma ve Süreç Yönetimi alt boyutuna ait puan dağılımı

Yeni Nesil Eğitim Teknolojilerini Kullanma ve Süreç Yönetimi Alt Boyutunu Oluşturan Maddeler		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	\bar{X}	SS	p<
Yeni nesil eğitim teknolojileri kullanılarak yapılan öğretimin daha ilgi çekici olduğunu düşünürüm.	<i>f</i>	0	3	23	288	145	4,25	0,57	,001
	%	0	0,7	5,0	62,7	31,6			
Yeni nesil eğitim teknolojilerini kullanmanın öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiğini düşünürüm.	<i>f</i>	0	10	58	269	122	4,10	0,69	,001
	%	0	2,2	12,6	58,6	26,6			
Yeni nesil eğitim teknolojilerinin öğrenmeyi hızlandırdığını düşünürüm.	<i>f</i>	0	4	66	260	129	4,12	0,67	,001
	%	0	0,9	14,4	56,6	28,1			
Öğretim sürecinde yeni nesil eğitim teknolojilerini kullanmak hoşuma gider.	<i>f</i>	0	2	27	295	135	4,23	0,56	,001
	%	0	0,4	5,9	64,3	29,4			
Yeni nesil eğitim teknolojilerini öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını arttıracak şekilde kullanabilirim.	<i>f</i>	0	3	62	286	108	4,09	0,62	,001
	%	0	0,7	13,5	62,3	23,5			
Öğrenmenin kalıcılığını arttırmak için yeni nesil eğitim teknolojilerini etkili bir şekilde kullanabilirim.	<i>f</i>	0	4	89	294	72	3,95	0,62	,001
	%	0	0,9	19,4	64,1	15,7			
Derste yeni nesil eğitim teknolojilerini etkili bir şekilde kullanarak öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayabilirim.	<i>f</i>	0	5	71	314	59	3,97	0,59	,001
	%	0	1,1	15,5	68,4	15,0			
Okulumda yeni nesil eğitim teknolojilerinin kullanıldığını görmek beni mutlu eder.	<i>f</i>	0	0	19	255	185	4,36	0,56	,001
	%	0	0	4,1	55,6	40,3			
Yeni nesil eğitim teknolojilerinin disiplinlerarası bir bakış açısı geliştirmede kolaylık sağladığını düşünürüm.	<i>f</i>	0	7	67	267	118	4,08	0,68	,001
	%	0	1,5	14,6	58,2	25,7			
Bilgisayar kullanmaktan hoşlanırım.	<i>f</i>	1	18	78	227	135	4,04	0,80	,001
	%	0,2	3,9	17,0	49,5	29,4			
Yeni nesil eğitim teknolojilerini kullanmanın büyük kolaylıklar sağladığını düşünürüm.	<i>f</i>	0	2	18	271	168	4,32	0,57	,001
	%	0	0,4	3,9	59,0	36,6			
Eğitim teknolojilerinden yararlanarak hazırladığım içerikleri kullanmada öğrencilere rehberlik etmek hoşuma gider.	<i>f</i>	0	3	42	303	111	4,14	0,58	,001
	%	0	0,7	9,2	66,0	24,2			
Yeni nesil eğitim teknolojilerini kullanmanın süreçteki etkinliğimi ve verimliliğimi artırdığını düşünürüm.	<i>f</i>	0	4	46	307	102	4,10	0,59	,001
	%	0	0,9	10,0	66,9	22,2			

Katılımcıların Yeni Nesil Eğitim Teknolojilerini Kullanma ve Süreç Yönetimi alt boyutuna verdikleri yanıtların dağılımını gösteren Tablo 4.11 incelendiğinde adayların bu boyutta genel olarak yüksek düzeyde teknoloji okuryazarlığına sahip oldukları görülmektedir. Bu alt boyut öğretmen adaylarının teknoloji destekli öğretim süreçlerine katılım düzeyleri ile teknolojiyi pedagojik amaçlarla kullanma eğilimlerini ölçmeyi amaçlamaktadır.

En yüksek ortalama $\bar{X}=4,36$ ile “Okulumda yeni nesil eğitim teknolojilerinin kullanıldığını görmek beni mutlu eder.” maddesine ait olup bu durum öğretmen adaylarının okullarda teknolojik donanım ve dijital uygulamaların kullanımını önemli ve motive edici bulduklarını göstermektedir. Bunu $\bar{X}=4,32$ ortalama ile “Yeni nesil eğitim teknolojilerini kullanmanın büyük kolaylıklar sağladığını düşünürüm.” maddesi takip etmektedir. Bu iki maddeye verilen yüksek puanlar, öğretmen adaylarının teknolojiyi yalnızca pedagojik değil, aynı zamanda kullanım kolaylığı sağlayan bir araç olarak değerlendirdiklerini ortaya koymaktadır.

Ortalama puanı en düşük olan madde $\bar{X}=3,95$ ile “Öğrenmenin kalıcılığını arttırmak için yeni nesil eğitim teknolojilerini etkili bir şekilde kullanabilirim.” maddesi olmuştur.

Verilerin frekans dağılımı incelendiğinde tüm maddelerde “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” yanıtlarının baskın olduğu, “kesinlikle katılmıyorum” ve “katılmıyorum” yanıtlarının ise yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Örneğin, “Yeni nesil eğitim teknolojileri kullanılarak yapılan öğretimin daha ilgi çekici olduğunu düşünürüm.” maddesine %94,3 oranında katılımcı olumlu yönde görüş bildirmiştir. Benzer şekilde “Eğitim teknolojilerinden yararlanarak hazırladığım içerikleri kullanmada öğrencilere rehberlik etmek hoşuma gider.” maddesine de %90,2 oranında olumlu yanıt verilmiştir.

Bu sonuçlar, öğretmen adaylarının yeni nesil eğitim teknolojilerine yönelik genel tutumlarının oldukça olumlu olduğunu ve teknolojiyi sadece araç değil aynı zamanda pedagojik süreçlerde aktif olarak kullanabileceklerini göstermektedir.

4.1.2 Mesleki gelişim ve değişim

Teknoloji Okuryazarlık Ölçeğinden elde edilen alt boyutların puan dağılımını gösteren Tablo 4.10 incelendiğinde Mesleki Gelişim ve Değişim alt boyutunun ortalaması ($\bar{X}=3,77$)

olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyutta öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının %1,08'inin “kesinlikle katılmıyorum”, %6,78'inin “katılmıyorum”, %24,61'inin “kararsızım”, %49,21'inin “katılıyorum”, %18,30'unun “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Bu dağılım doğrultusunda öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun teknoloji ile ilgili gelişmeleri takip etmeye, yeni nesil eğitim teknolojilerini araştırmaya ve bu alanda mesleki bilgi edinmeye istekli oldukları söylenebilir. Mesleki Gelişim ve Değişim boyutuna ait puanların dağılımı Tablo 4.12’de görülmektedir.

Tablo 4.102: Mesleki Gelişim ve Değişim alt boyutuna ait puan dağılımı

Mesleki Gelişim ve Değişim Alt Boyutunu Oluşturan Maddeler		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	\bar{X}	SS	p<
İnsanlarla teknolojiadaki yeni gelişmeleri konuşmaktan hoşlanırım.	<i>f</i>	3	28	148	223	57	3,66	0,80	,001
	%	0,7	6,1	32,2	48,6	1,4			
Yeni nesil eğitim teknolojilerini araştırmak hoşuma gider.	<i>f</i>	2	43	147	223	44	3,58	0,81	,001
	%	0,4	9,4	32,0	48,6	9,6			
Eğitim teknolojileriyle ilgili kitapları okumaktan zevk alırım.	<i>f</i>	31	131	148	131	18	2,94	1,00	,001
	%	6,8	28,5	32,2	28,5	3,9			
Teknolojinin yaşam için çok gerekli bir ihtiyaç olduğunu düşünürüm.	<i>f</i>	0	4	46	234	175	4,26	0,67	,001
	%	0	0,9	10,0	51,0	38,1			
Yeni geliştirilen teknolojilerin insanlara büyük kolaylıklar sağladığını düşünürüm.	<i>f</i>	0	0	29	258	172	4,31	0,58	,001
	%	0	0	6,3	56,2	37,5			
Teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi anlatabilirim.	<i>f</i>	0	13	136	259	51	3,76	0,68	,001
	%	0	2,8	29,6	56,4	11,1			
Teknolojinin toplumu modernleştirdiğini düşünürüm.	<i>f</i>	1	13	93	255	97	3,95	0,74	,001
	%	0,2	2,8	20,3	55,6	21,1			
Toplumsal sorunlara teknoloji sayesinde kolaylıkla çözüm üretebilirim.	<i>f</i>	3	17	157	224	58	3,70	0,76	,001
	%	0,7	3,7	34,2	48,8	12,6			

Katılımcıların Mesleki Gelişim ve Değişim alt boyutuna verdikleri yanıtların dağılımını gösteren Tablo 4.12 incelendiğinde öğretmen adaylarının bu boyutta orta-yüksek düzeyde teknoloji okuryazarlığı sergiledikleri görülmektedir. Bu alt boyut öğretmen adaylarının teknolojik gelişmeleri takip etme, yeni nesil teknolojileri konusunda merak ve öğrenme

motivasyonu taşıma, teknolojinin toplumsal etkilerine dair farkındalık düzeylerini ölçmeyi amaçlamaktadır.

En yüksek ortalama $\bar{X}=4,31$ ile “Yeni geliştirilen teknolojilerin insanlara büyük kolaylıklar sağladığını düşünürüm.” maddesine ait olup bu bulgu öğretmen adaylarının teknolojinin pratik yaşamdaki kolaylaştırıcı rolüne ilişkin güçlü bir farkındalığa sahip olduklarını göstermektedir. Bunu $\bar{X}=4,26$ ortalama ile “Teknolojinin yaşam için çok gerekli bir ihtiyaç olduğunu düşünürüm.” maddesi izlemektedir. Her iki maddenin yüksek puan alması katılımcıların teknolojiyi yaşamın önemli bir parçası olarak gördüklerini ve mesleki gelişimlerinin teknolojiyle bütünleşmiş bir şekilde ilerlemesi gerektiğine inandıklarını ortaya koymaktadır.

Ortalama puanı en düşük olan madde ise $\bar{X}=2,94$ ile “Eğitim teknolojileriyle ilgili kitapları okumaktan zevk alırım.” olmuştur. Bu durum öğretmen adaylarının teknolojiyle ilgilenme motivasyonlarının daha çok uygulamaya dönük olduğu ancak kuramsal okumalar ve akademik içeriklere yönelik ilgilerinin daha düşük düzeyde kaldığını göstermektedir.

Frekans dağılımı incelendiğinde maddelerin büyük çoğunluğunda “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” seçeneklerinin yoğunlaştığı görülmektedir. Örneğin, “Teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi anlatabilirim.” maddesine katılımcıların %67,5’i olumlu yanıt vermiştir. Benzer şekilde, “Toplumsal sorunlara teknoloji sayesinde kolaylıkla çözüm üretebilirim.” maddesine %61,4 oranında katılım sağlamıştır. Buna karşın, “Eğitim teknolojileriyle ilgili kitapları okumaktan zevk alırım.” maddesinde %35,3 oranında katılımcı olumsuz görüş bildirmiştir.

Bu veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının teknolojik gelişmeleri takip etmeye, bu gelişmeler üzerine düşünmeye ve teknolojiyi mesleki yaşamlarıyla ilişkilendirmeye yönelik olumlu bir eğilim sergiledikleri söylenebilir. Bununla birlikte, teorik bilgi edinimine yönelik tutumlarının bazı maddelerde görece daha düşük düzeyde olduğu dikkate alındığında mesleki gelişim süreçlerinde uygulamaya dayalı beceriler ile kuramsal bilgi birikimini dengeli biçimde destekleyen içeriklere ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

4.1.3 Etik

Teknoloji Okuryazarlık Ölçeğinden elde edilen alt boyutların puan dağılımını gösteren Tablo 4.10 incelendiğinde Etik alt boyutunun ortalaması ($\bar{X}=4,00$) olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyutta öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının %0,10'unun “kesinlikle katılmıyorum”, %2,55'inin “katılmıyorum”, %15,63'ünün “kararsızım”, %61,11'inin “katılıyorum”, %20,58'inin “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Bu dağılım doğrultusunda öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun bu alt boyutta olumlu görüş bildirdiği ve eğitimde dijital içerikleri kullanırken etik sorumlulukların farkında oldukları, güvenlik önlemleri konusunda bilinçli davrandıkları ve öğrenci gizliliğini gözetmeye özen gösterdikleri söylenebilir. Alt boyutta yer alan maddeler göz önünde bulundurulduğunda öğretmen adaylarının yalnızca teknolojik araçları kullanmakla kalmayıp bu kullanımı amaç, güvenlik ve gizlilik gibi etik ilkeler çerçevesinde değerlendirme eğiliminde oldukları görülmektedir.

Tablo 4.13: Etik alt boyutuna ait puan dağılımı

Etik Alt Boyutunu Oluşturan Maddeler		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	\bar{X}	SS	p<
Eğitimde kullandığım dijital içerikleri amaçlarının farkında olarak kullanırım.	<i>f</i>	0	3	52	318	86	4,06	0,57	,001
	%	0	0,7	11,3	69,3	18,7			
Eğitim teknolojilerinden faydalanırken internette gelebilecek güvenlik saldırılarına karşı önlem alırım.	<i>f</i>	2	25	116	246	70	3,78	0,78	,001
	%	0,4	5,4	25,3	53,6	15,3			
Eğitim teknolojilerinin güvenilirliğini tespit ettikten sonra derslerimde kullanırım.	<i>f</i>	0	10	67	291	91	4,01	0,66	,001
	%	0	2,2	14,6	63,4	19,8			
Öğrencilere ait verilerin gizliliğinin korunması için onlara rehberlik ederim.	<i>f</i>	0	9	52	267	131	4,13	0,68	,001
	%	0	2,0	11,3	58,2	28,5			

Katılımcıların Etik alt boyutuna verdikleri yanıtların dağılımını gösteren Tablo 4.13 incelendiğinde öğretmen adaylarının bu boyutta genel olarak yüksek düzeyde etik farkındalık ve sorumluluk bilincine sahip oldukları görülmektedir. Bu alt boyut öğretmen adaylarının dijital içerikleri kullanırken etik ilkelere uyma düzeylerini, güvenlik ve gizlilik konularına ilişkin farkındalıklarını ve bu doğrultuda öğrencilere rehberlik etme yeterliklerini ölçmeyi amaçlamaktadır.

En yüksek ortalama $\bar{X}=4,13$ ile “Öğrencilere ait verilerin gizliliğinin korunması için onlara rehberlik ederim.” maddesine ait olup bu durum öğretmen adaylarının öğrenci verilerinin güvenliği konusuna önem verdiklerini ve bu konuda bilinçli bir tutum sergilediklerini göstermektedir. Bunu $\bar{X}=4,06$ ortalama ile “Eğitimde kullandığım dijital içerikleri amaçlarının farkında olarak kullanırım.” maddesi izlemektedir. Bu iki maddenin yüksek puan alması öğretmen adaylarının dijital araçları sadece teknik düzeyde değil aynı zamanda amaç, etik uygunluk ve sorumluluk bilinci ile kullandıklarını ortaya koymaktadır.

Ortalama puanı en düşük olan madde $\bar{X}=3,78$ ile “Eğitim teknolojilerinden faydalanırken internetten gelebilecek güvenlik saldırılarına karşı önlem alırım.” olmuştur. Bu durum, katılımcıların siber güvenlik konularına dair bilgi veya farkındalık düzeylerinin diğer etik alanlara göre bir miktar daha sınırlı olabileceğini düşündürmektedir.

Frekans dağılımları incelendiğinde, tüm maddelerde “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” yanıtlarının baskın olduğu, “kesinlikle katılmıyorum” ve “katılmıyorum” yanıtlarının ise oldukça düşük oranlarda kaldığı gözlemlenmiştir. Örneğin, “Eğitimde kullandığım dijital içerikleri amaçlarının farkında olarak kullanırım.” maddesine katılımcıların %88’i olumlu yönde yanıt vermiştir. Benzer şekilde “Eğitim teknolojilerinin güvenilirliğini tespit ettikten sonra derslerimde kullanırım.” maddesine verilen olumlu yanıt oranı %83,2’dir.

Bu veriler öğretmen adaylarının dijital ortamda karşılaşılabilecekleri etik durumlara karşı farkında, duyarlı ve sorumlu bireyler olma yönünde önemli bir bilinç geliştirdiklerini göstermektedir.

4.1.4 Tasarım ve öğrenme

Teknoloji Okuryazarlık Ölçeğinden elde edilen alt boyutların puan dağılımını gösteren Tablo 4.10 incelendiğinde Tasarım ve Öğrenme alt boyutunun ortalaması ($\bar{X}=3,65$) olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyutta öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının %1,19’unun “kesinlikle katılmıyorum”, %6,86’sının “katılmıyorum”, %29,41’inin “kararsızım”, %50,98’inin “katılıyorum”, %11,54’ünün “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Bu dağılım doğrultusunda öğretmen adaylarının önemli bir bölümünün bu alt boyutta olumlu görüş bildirdiği ve dijital içerik üretimi konusunda belirli düzeyde özgüven geliştirdikleri söylenebilir.

Alt boyutta yer alan maddeler, öğretmen adaylarının ders kazanımlarına uygun blog ve dijital içerik tasarımı yapma yeterliklerini değerlendirmektedir. Ortalama puanın diğer alt boyutlara kıyasla bir miktar daha düşük olması adayların teknolojiyi kullanma eğilimlerinin yüksek olmasına rağmen, etkin içerik üretimi becerisi açısından daha fazla destek ve uygulama fırsatına ihtiyaç duyduklarını düşündürmektedir. Tasarım ve Öğrenme boyutuna ait puanların dağılımı Tablo 4.14’te görülmektedir.

Tablo 4.14: Tasarım ve Öğrenme alt boyutuna ait puan dağılımı

Tasarım ve Öğrenme Alt Boyutunu Oluşturan Maddeler		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	\bar{X}	SS	p<
Dersin kazanımlarına uygun bloglar (Wordpress vb.) hazırlayabilirim.	<i>f</i>	8	42	166	206	37	3,48	0,84	,001
	%	1,7	9,2	36,2	44,9	8,1			
Kazanımlara uygun olarak sunabileceğim dijital içerikler hazırlayabilirim.	<i>f</i>	3	21	104	262	69	3,81	0,76	,001
	%	0,7	4,6	22,7	57,1	15,0			

Katılımcıların Tasarım ve Öğrenme alt boyutuna verdikleri yanıtların dağılımını gösteren Tablo 4.14 incelendiğinde öğretmen adaylarının bu boyutta orta düzeyde teknoloji okuryazarlığına sahip oldukları görülmektedir. Bu alt boyut öğretmen adaylarının eğitim sürecinde teknoloji destekli içerik üretme becerilerini ve öğretim kazanımlarına uygun dijital materyaller tasarlama yeterliklerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

En yüksek ortalama $\bar{X}=3,81$ ile “Kazanımlara uygun olarak sunabileceğim dijital içerikler hazırlayabilirim.” maddesine ait olup bu sonuç öğretmen adaylarının dijital içerik geliştirme konusunda belirli bir düzeyde özgüvene sahip olduklarını göstermektedir. Buna karşılık $\bar{X}=3,48$ ortalamaya sahip olan “Dersin kazanımlarına uygun bloglar (Wordpress vb.) hazırlayabilirim.” maddesi en düşük puanı almış ve öğretmen adaylarının özellikle blog tabanlı içerik üretimi konusunda kendilerini daha az yeterli gördüklerine işaret etmiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının teknoloji destekli içerik tasarlama konusunda istekli oldukları ancak uygulama becerilerini geliştirmeye yönelik daha fazla destek ve deneyime ihtiyaç duydukları söylenebilir.

4.2 Öğretmen Adaylarının Eğitimde Yapay Zekâ Algılarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın temel amaçlarından biri, öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâyâ ilişkin algı düzeylerinin belirlenmesi ve bu algıların ölçeğin alt boyutları olan akıllı özel ders sistemi, öğrencilerin notlandırılması ve değerlendirilmesi, öğrenci devamlılığı, eğitimde hassasiyet analizi, öneri sistemleri, sınıf izleme ve görsel analiz, kişiselleştirilmiş öğrenme ve öğrencilerin performans tahmini boyutları çerçevesinde nasıl bir dağılım gösterdiğinin incelenmesidir. Bu doğrultuda, SCAIES adlı ölçek Türkçeye uyarlanmış ve DFA ile yapısal geçerlik doğrulanmıştır. Ölçeğin nihai formu eğitim fakültesinde öğrenim gören farklı branşlardaki öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda öğretmen adaylarının genel yapay zekâ algı düzeylerinin yanı sıra her bir alt boyuta ilişkin ortalama puanları hesaplanmış; bu puanlara ilişkin ortalama, standart sapma ve serbestlik derecelerini içeren betimsel istatistiksel bulgular Tablo 4.15’te sunulmuştur.

Tablo 4.15: EYZEK Ölçeğinin alt boyutlarına ait puan dağılımı

Kavramlarına Ait Alt Boyutlar	\bar{X}	SS	sd
Akıllı Özel Ders Sistemi	3,95	0,51	458
Öğrencilerin Notlandırılması ve Değerlendirilmesi	3,05	0,68	458
Öğrenci Devamlılığı	3,36	0,47	458
Eğitimde Hassasiyet Analizi	3,16	0,47	458
Öneri Sistemleri	3,42	0,41	458
Sınıf İzleme ve Görsel Analiz	2,53	0,62	458
Kişiselleştirilmiş Öğrenme	3,21	0,40	458
Öğrencilerin Performans Tahmini	2,84	0,41	458
Genel Toplam	3,15	0,23	458

Tablo 4.15’te öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâyâ ilişkin algı düzeylerini belirlemek amacıyla uygulanan ölçekten elde edilen puanların ortalamaları sunulmuştur. Ölçeğin genel ortalaması $\bar{X}=3,15$ olup öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojilerine ilişkin tutumlarının orta düzeyde olduğu görülmektedir. Alt boyutlar incelendiğinde en yüksek ortalama $\bar{X}=3,95$ ile Akıllı Özel Ders Sistemi boyutunda, en düşük ortalama ise puan $\bar{X}=2,53$ ile Sınıf İzleme ve Görsel Analiz boyutunda elde edilmiştir. Diğer alt boyutlara ilişkin ortalama puanlar Öğrencilerin Notlandırılması ve Değerlendirilmesi için $\bar{X}=3,05$, Öğrenci Devamlılığı için $\bar{X}=3,36$, Eğitimde Hassasiyet Analizi için $\bar{X}=3,16$, Öneri Sistemleri için $\bar{X} = 3,42$, Kişiselleştirilmiş Öğrenme için $\bar{X}=3,21$, ve Öğrencilerin

Performans Tahmini için $\bar{X}=2,84$ olarak hesaplanmıştır. Her bir alt boyuta ait puanların dağılımı Tablo 4.16’da sunulmuştur.

Tablo 4.16: EYZEK Ölçeğinin alt boyutlarına ait puan dağılımı

Öğretmen Adaylarının Eğitimde Yapay Zekâ Kavramlarına Ait Alt Boyutlar		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	\bar{X}	SS
Akıllı Özel Ders Sistemi	f	0	24	244	891	218	3,95	0,51
	%	0	1,74	17,71	64,70	15,83		
Öğrencilerin Notlandırılması ve Değerlendirilmesi	f	135	412	637	534	118	3,05	0,68
	%	7,35	22,44	34,69	29,08	6,42		
Öğrenci Devamlılığı	f	74	304	492	817	149	3,36	0,47
	%	4,03	16,55	26,79	44,49	8,11		
Eğitimde Hassasiyet Analizi	f	125	553	974	960	142	3,16	0,47
	%	4,53	20,07	35,36	34,85	5,15		
Öneri Sistemleri	f	76	241	523	827	169	3,42	0,41
	%	4,13	13,12	28,48	45,04	9,20		
Sınıf İzleme ve Görsel Analiz	f	272	679	574	247	64	2,53	0,62
	%	14,81	36,98	31,26	13,45	3,48		
Kişiselleştirilmiş Öğrenme	f	127	525	931	976	195	3,21	0,40
	%	4,61	19,06	33,80	35,43	7,08		
Öğrencilerin Performans Tahmini	f	220	764	1141	500	129	2,84	0,41
	%	7,98	27,74	41,43	18,15	4,68		
Genel Toplam	f	1029	3502	5516	5752	1184	3,15	0,23
	%	6,05	20,62	32,47	33,86	6,97		

4.2.1 Akıllı özel ders sistemleri

Tablo 4.16 incelendiğinde, EYZEK ölçeğinden elde edilen puanların Akıllı Özel Ders Sistemi alt boyutuna ait ortalaması ($\bar{X} = 3,95$) olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyutta öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde, katılımcıların %0’ının “kesinlikle katılmıyorum”, %1,74’ünün “katılmıyorum”, %17,71’inin “ne katılıyorum ne katılmıyorum”, %64,70’inin “katılıyorum” ve %15,83’ünün “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Bu dağılım doğrultusunda, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun bu alt boyutta olumlu görüş bildirdiği ve yapay zekâ destekli bireyselleştirilmiş özel ders sistemlerine yönelik farkındalık ve kabul düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir. Akıllı Özel Ders Sistemi boyutuna ait puanların dağılımı Tablo 4.17’de görülmektedir.

Tablo 4.11: Akıllı Özel Ders Sistemi alt boyutuna ait puan dağılımı

Akıllı Özel Ders Sistemi Alt Boyutunu Oluşturan Maddeler		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	\bar{X}	SS	p<
Özel derslerde kullanılan yapay zekâ, öğrenme durumumun gerçek zamanlı teşhisini sağlamak için kullanışlıdır.	<i>f</i>	0	14	97	283	65	3,87	0,68	,001
	<i>%</i>	0	3,1	21,1	61,7	14,2			
Öğretimde yapay zekâ, benim öğrenme durumuma göre öğrenme görevleri seçmek için kullanışlıdır.	<i>f</i>	0	5	71	317	66	3,97	0,58	,001
	<i>%</i>	0	1,1	15,5	69,1	14,4			
Yapay zekâ ile yapılan özel dersler, öğrenmemle ilgili zamanında geri bildirim sunmak için kullanışlıdır.	<i>f</i>	0	5	76	291	87	4,00	0,63	,001
	<i>%</i>	0	1,1	16,6	63,4	19,0			

Tablo 4.17 incelendiğinde, öğretmen adaylarının yapay zekâ destekli bireysel öğretim uygulamalarına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlayan Akıllı Özel Ders Sistemi alt boyutuna ait ortalama puanın ($\bar{X} = 3,95$) olduğu görülmektedir. Bu alt boyutta öğretmen adaylarının verdikleri yanıtların frekans dağılımı değerlendirildiğinde “kesinlikle katılıyorum” ve “katılıyorum” seçeneklerinin toplamda yüksek bir oranda tercih edildiği dikkat çekmektedir. Özellikle “YZ ile yapılan özel dersler, öğrenmemle ilgili zamanında geri bildirim sunmak için kullanışlıdır.” maddesine %82,4 oranında olumlu yanıt verilmiş. Benzer şekilde, “Öğretimde yapay zekâ, benim öğrenme durumuma göre öğrenme görevleri seçmek için kullanışlıdır.” maddesinde de %83,5 oranında “katılıyorum” veya “kesinlikle katılıyorum” seçeneği işaretlenmiştir. Bu bulgular, öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojilerinin bireysel öğrenme süreçlerini destekleme kapasitesine büyük ölçüde olumlu yaklaşıklarını göstermektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde adayların öğrenme sürecine özel uyarlanmış yapay zekâ uygulamalarına dair farkındalık düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir.

4.2.2 Öğrencilerin notlandırılması ve değerlendirilmesi

Tablo 4.16 incelendiğinde, EYZEK ölçeğinden elde edilen puanların Öğrencilerin Notlandırılması ve Değerlendirilmesi alt boyutuna ait ortalaması ($\bar{X} = 3,05$) olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyutta öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde, katılımcıların %7,35’inin “kesinlikle katılmıyorum”, %22,44’ünün “katılmıyorum”, %34,69’unun “ne katılıyorum ne katılmıyorum”, %29,08’inin “katılıyorum” ve %6,42’sinin

“kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Alt boyutu oluşturan maddelere bakıldığında, öğretmen adaylarının yapay zekâ ile gerçekleştirilen notlandırma süreçlerine ilişkin görüşlerinin kararsız ve temkinli bir dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Özellikle ödevlerin insanlar tarafından değerlendirilmesinin daha adil ve doğru olacağına yönelik maddelere verilen puanlar, yapay zekânın değerlendirme süreçlerindeki güvenilirliğine dair eleştirel bir yaklaşım sergilendiğini göstermektedir. Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının yapay zekâ destekli değerlendirme sistemlerine yönelik farkındalıklarının mevcut olduğu ancak bu sistemlere tam anlamıyla güven duymadıkları ve insan faktörünü hâlâ vazgeçilmez gördükleri söylenebilir. Öğrencilerin Notlandırılması ve Değerlendirilmesi boyutuna ait puanların dağılımı Tablo 4.18’de görülmektedir.

Tablo 4.18: Öğrencilerin Notlandırılması ve Değerlendirme alt boyutuna ait puan dağılımı

Öğrencilerin Notlandırılması ve Değerlendirilmesi Alt Boyutunu Oluşturan Maddeler		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	\bar{X}	SS	p<
Yapay zekâ, not vermeyi daha doğru hale getirir.	<i>f</i>	15	58	180	166	40	3,34	0,92	,001
	%	3,3	12,6	39,2	36,2	8,7			
Bir yapay zekâ not vericisi, bir insan not vericisinden daha az hata yapar.	<i>f</i>	12	66	146	183	52	3,43	0,96	,001
	%	2,6	14,4	31,8	39,9	11,3			
*Ödevlerimi bir insanın değerlendirmesi gereklidir, çünkü insanların yapay zekâdan daha adil olacağını düşünüyorum.	<i>f</i>	54	131	159	102	13	2,76	1,017	,001
	%	11,8	28,5	34,6	22,2	2,8			
*Ödevlerime bir insan not vermelidir çünkü insanlar bir yapay zekâ not vericisinden daha doğru olacağını düşünüyorum.	<i>f</i>	54	157	152	83	13	2,66	1,00	,001
	%	11,8	34,2	33,1	18,1	2,8			

Tablo 4.18’de EYZEK ölçeği kapsamında Öğrencilerin Notlandırılması ve Değerlendirilmesi alt boyutuna verdikleri yanıtların dağılımı sunulmuştur. Bu alt boyutta yer alan dört maddeye ilişkin ortalama puanlara göre öğretmen adaylarının bu boyuttaki genel görüş düzeyi $\bar{X} = 3,05$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer, yapay zekâ destekli notlandırma sistemlerine yönelik kararsız ya da sınırlı düzeyde olumlu bir tutuma işaret etmektedir.

Alt boyutu oluşturan maddelere verilen yanıtlarda, “yapay zekâ, not vermeyi daha doğru hale getirir.” maddesi için %44,9 oranında katılımcı “katılıyorum” ya da “kesinlikle katılıyorum” ifadesini işaretlemiştir. Benzer şekilde, “Bir yapay zekâ not vericisi, bir insan not vericisinden daha az hata yapar.” maddesi için olumlu görüş bildirenlerin oranı

%51,2'dir. Bu bulgular, adayların değerlendirme süreçlerinde yapay zekâ sistemlerinin hata oranını düşürebileceği konusunda kararsız kaldıklarını göstermektedir.

Bununla birlikte “Ödevlerimi bir insanın değerlendirmesi gereklidir, çünkü insanların yapay zekâdan daha adil olacağını düşünüyorum.” ve “Ödevlerime bir insan not vermelidir çünkü insanlar bir yapay zekâ not vericisinden daha doğru olacağını düşünüyorum.” ifadeleri için katılımcıların büyük çoğunluğu (%40,3 ve %46,0) olumsuz görüş bildirmiştir. Bu durum, öğretmen adaylarının notlandırma süreçlerinde insan değerlendirmesini daha güvenilir ve adil bulduklarını yapay zekâyâ bu anlamda daha sınırlı bir güven duyduklarını göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının yapay zekâyâ dayalı değerlendirme sistemlerine karşı temkinli ve eleştirel bir tutum sergiledikleri insan faktörünü değerlendirme sürecinde halen merkezi bir unsur olarak gördükleri anlaşılmaktadır.

4.2.3 Öğrenci devamlılığı

Tablo 4.16 incelendiğinde, EYZEK ölçeğinden elde edilen puanların Öğrenci Devamlılığı alt boyutuna ait ortalaması ($\bar{X}=3,36$) olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyutta öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde katılımcıların %4,03'ünün “kesinlikle katılmıyorum”, %16,55'inin “katılmıyorum”, %26,79'unun “ne katılıyorum ne katılmıyorum”, %44,49'unun “katılıyorum” ve %8,11'inin “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Bu dağılım doğrultusunda öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun bu alt boyutta kararsız ya da sınırlı düzeyde olumlu görüş bildirdikleri söylenebilir. Öğrenci Devamlılığı boyutuna ait puanların dağılımı Tablo 4.19'da görülmektedir.

Tablo 4.19: Öğrenci Devamlılığı alt boyutuna ait puan dağılımı

Öğrenci Devamlılığı Alt Boyutunu Oluşturan Maddeler		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne Katılıyorum	Ne Katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	\bar{X}	SS	p<
Yapay zekâ, erken müdahaleye ihtiyacım olduğunu belirlemeye yardımcı olabilir.	<i>f</i>	2	19	109	277	52	3,78	0,71	,001	
	%	0,4	4,1	23,7	60,3	11,3				
Yapay zekâ, okullara ders devamlılığını sağlama konusunda yardımcı olur.	<i>f</i>	10	45	155	204	45	3,50	0,88	,001	
	%	2,2	9,8	33,8	44,4	9,8				
Yapay zekâ, öğrenmeye odaklanmam için alışkanlıklar geliştirmeme yardımcı olabilir.	<i>f</i>	1	32	85	293	48	3,77	0,73	,001	
	%	0,2	7,0	18,5	63,8	10,5				
*Yapay zekâ akademik ilerlememi kesin olarak tahmin edebilmek için yeterli değildir.	<i>f</i>	61	208	143	43	4	2,39	0,86	,001	
	%	13,3	45,3	31,2	9,4	0,9				

Tablo 4.19 incelendiğinde, EYZEK ölçeğinden elde edilen puanların Öğrenci Devamlılığı alt boyutuna ait ortalaması ($\bar{X}=3,36$) olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyutta öğretmen adaylarının yapay zekânın öğrenci devamlılığına katkısına ilişkin görüşlerinin orta düzeyde olduğu görülmektedir. Bu bulgu, öğretmen adaylarının yapay zekânın öğrenci devamlılığını arttırmada faydalı olabileceğini düşündüklerini, ancak bu sistemlerin her zaman kesin ve hatasız sonuçlar vereceğine dair temkinli yaklaşıtlarını göstermektedir.

Alt boyutu oluşturan maddelere bakıldığında öğretmen adaylarının özellikle “yapay zekâ, erken müdahaleye ihtiyacım olduğunu belirlemeye yardımcı olabilir.” ($\bar{X}=3,78$) ve “yapay zekâ, öğrenmeye odaklanmam için alışkanlıklar geliştirmeme yardımcı olabilir.” ($\bar{X}=3,77$) ifadelerine daha yüksek düzeyde katılım gösterdikleri, buna karşılık “yapay zekâ, okullara ders devamlılığını sağlama konusunda yardımcı olur.” ($\bar{X}=3,50$) ifadesinde kısmen daha temkinli oldukları görülmektedir.

Öte yandan olumsuz yönelime sahip olan “YZ akademik ilerlememi kesin olarak tahmin edebilmek için yeterli değildir.” ifadesinde ortalamanın ($\bar{X}=2,39$) oldukça düşük olması, katılımcıların bu görüşe daha yüksek düzeyde katılmadığını göstermektedir.

4.2.4 Eğitimde hassasiyet analizi

Tablo 4.16 incelendiğinde, öğretmen adaylarının Eğitimde Hassasiyet Analizi alt boyutuna ilişkin görüşlerinin ortalaması ($\bar{X}=3,16$) olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyutta öğretmen

adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde katılımcıların %4,53'ünün “kesinlikle katılmıyorum”, %20,07'sinin “katılmıyorum”, %35,36'sının “ne katılıyorum ne katılmıyorum”, %34,85'inin “katılıyorum” ve %5,15'inin “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Bu dağılım doğrultusunda, öğretmen adaylarının büyük bir kısmının yapay zekânın öğrencilerin düşüncelerini, öğrenme tercihlerini ve bireysel ihtiyaçlarını anlama konusunda sınırlı fakat potansiyel taşıyan bir araç olarak değerlendirdiği söylenebilir. Özellikle olumlu katılara açık olsalar da yapay zekânın öğrenme deneyimlerini tam anlamıyla anlayıp analiz etme yeteneği konusunda daha temkinli ve sorgulayıcı bir yaklaşım sergiledikleri anlaşılmaktadır. Eğitimde Hassasiyet Analizi boyutuna ait puanların dağılımı Tablo 4.20’de görülmektedir.

Tablo 4.20: Eğitimde Hassasiyet Analizi alt boyutuna ait puan dağılımı

Eğitimde Hassasiyet Analizi Alt Boyutunu Oluşturan Maddeler		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	\bar{X}	SS	p<
Yapay zekâ, öğrenme deneyimim hakkındaki olumlu veya olumsuz düşüncelerimi doğru bir şekilde tespit edebiliyor.	<i>f</i>	8	55	233	143	20	3,24	0,79	,001
	%	1,7	12,0	50,8	31,2	4,4			
Yapay zekâ, ifade ettiğim düşüncelerime veya görüşlerime dayanarak öğrenme başarımları tahmin edebilir.	<i>f</i>	5	44	159	222	29	3,49	0,80	,001
	%	1,1	9,6	34,6	48,4	6,3			
Yapay zekâ, ne şekilde öğrenmeyi tercih ettiğim konusunda bana yardımcı olabilir ve kendi öğrenme tarzım hakkında fikir edinmeme destek olur.	<i>f</i>	1	24	99	283	52	3,79	0,71	,001
	%	0,2	5,2	21,6	61,7	11,3			
*Yapay zekâ, öğrenme deneyimim hakkındaki düşüncelerimi ölçmekte zorlanır.	<i>f</i>	30	149	179	91	10	2,79	0,91	,001
	%	6,5	32,5	39,0	19,8	2,2			
* Yapay zekâ benim görüşlerime veya düşüncelerime dayanarak öğrenmemi tahmin etme yeteneğine sahip değildir.	<i>f</i>	43	131	155	112	18	2,85	1,020	,001
	%	9,4	28,5	33,8	24,4	3,9			
* Yapay zekâ, kişisel görüşlerimi ve öğrenme ihtiyaçlarımı anlamama yardımcı olmakta zorlanır.	<i>f</i>	38	150	149	109	13	2,80	0,99	,001
	%	8,3	32,7	32,5	23,7	2,8			

Tablo 4.20’de öğretmen adaylarının Eğitimde Hassasiyet Analizi alt boyutuna ilişkin görüşlerinden elde edilen ortalama puan ($\bar{X}=3,16$) olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu, öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojilerinin bireysel öğrenme süreçlerini analiz etme

ve öğrenme deneyimine dair duygusal ya da bilişsel tepkileri algılama kapasitesine yönelik görüşlerinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Alt boyutu oluşturan maddelere ait puanlar incelendiğinde bazı maddelerde öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” seçeneklerini işaretleyerek, yapay zekânın öğrenme tercihlerini belirleme ve öğrenme başarısını öngörme potansiyelini olumlu olarak değerlendirmiştir. Ancak özellikle olumsuz ifadeleri içeren maddelerde katılımcıların önemli bir bölümün kararsız kaldığı ya da bu ifadelere doğrudan katıldığı gözlemlenmiştir. Bu durum, öğretmen adaylarının yapay zekâ sistemlerinin öğrencilerin hassasiyetlerini fark edebileceğinin bilincinde olduklarını, ancak bu konuda tamamen emin olmadıklarını göstermektedir. Genel olarak bakıldığında, öğretmen adaylarının eğitimde hassasiyet analizi yapan yapay zekâ uygulamalarını umut vadeden ancak dikkatli kullanılması gereken araçlar olarak değerlendirdikleri söylenebilir.

4.2.5 Öneri sistemleri

Tablo 4.16’da öğretmen adaylarının Öneri Sistemleri alt boyutuna ilişkin görüşlerinden elde edilen puanların ortalaması ($\bar{X} = 3,42$) olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyutta öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde katılımcıların %4,13’ünün “kesinlikle katılmıyorum”, %13,12’sinin “katılmıyorum”, %28,48’inin “ne katılıyorum ne katılmıyorum”, %45,04’ünün “katılıyorum” ve %9,20’sinin “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Bu dağılım doğrultusunda, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun öneri sistemlerine yönelik genel yaklaşımının olumlu olduğu, özellikle yapay zekâ teknolojilerinin güvenilir kaynak ve etkinlikler sunma, öğrenme sürecini kişiselleştirme ve zaman kazandırma gibi yönlerini destekledikleri anlaşılmaktadır. Öneri Sistemleri boyutuna ait puanların dağılımı Tablo 4.21’de görülmektedir.

Tablo 4.21: Öneri Sistemleri alt boyutuna ait puan dağılımı

Öneri Sistemleri Alt Boyutunu Oluşturan Maddeler		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	\bar{X}	SS	p<
Yapay zekâ, öğrenme konusundaki araştırmalarım üzerinde bana daha fazla kontrol sağlar.	<i>f</i>	2	42	157	218	40	3,55	0,79	,001
	%	0,4	9,2	34,2	47,5	8,7			
Yapay zekâ öğrenmemle ilgili bana zaman kazandırabilecek öneriler sunar.	<i>f</i>	0	15	75	293	76	3,94	0,68	,001
	%	0	3,3	16,3	63,8	16,6			
Yapay zekâ bana güvenilir eğitim kaynakları ve etkinlikleri önerir.	<i>f</i>	3	22	121	266	47	3,72	0,74	,001
	%	0,7	4,8	26,4	58,0	10,2			
*İnsan öğretmenler yapay zekâdan daha iyi eğitim kaynakları ve etkinlikler sağlar.	<i>f</i>	71	162	170	50	6	2,47	0,93	,001
	%	15,5	35,3	37,0	10,9	1,3			

Tablo 4.21’de öğretmen adaylarının Öneri Sistemleri alt boyutuna ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla uygulanan ölçekten elde edilen puanların ortalaması ($\bar{X}=3,42$) olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyutu oluşturan maddelere verilen yanıtlara bakıldığında öğretmen adaylarının özellikle yapay zekânın zaman kazandırabilecek öneriler sunma ($\bar{X}=3,94$) ve güvenilir kaynaklar önermede yardımcı olma ($\bar{X}=3,72$) yönlerini olumlu değerlendirdikleri görülmektedir. Ayrıca, yapay zekânın öğrenme konusundaki araştırmalar üzerinde kontrol sağlamaya yardımcı olduğu görüşüne de büyük oranda katılım gösterildiği anlaşılmaktadır ($\bar{X}=3,55$). Buna karşılık, "insan öğretmenlerin daha iyi eğitim kaynakları sağladığı" yönündeki olumsuz ifadeye düşük düzeyde katılım ($\bar{X}=2,47$) dikkat çekmektedir. Bu bulgular, öğretmen adaylarının öneri sistemleri bağlamında yapay zekâyâ yönelik genel tutumlarının olumlu düzeyde olduğunu; özellikle zaman yönetimi, kaynak erişimi ve öğrenme sürecinin desteklenmesi açısından bu teknolojilere değer verdiklerini göstermektedir. Ancak bazı katılımcıların insan öğretmenlerin rehberliğine hâlâ önem verdiği de gözlemlenmiştir.

4.2.6 Sınıf izleme ve görsel analiz

Tablo 4.16 incelendiğinde öğretmen adaylarının Sınıf İzleme ve Görsel Analiz alt boyutuna yönelik görüşlerini belirlemeye yönelik uygulanan ölçekten elde edilen puanların ortalaması ($\bar{X}=2,53$) olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyutta öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde %14,81’inin “kesinlikle katılmıyorum”, %36,98’inin “katılmıyorum”,

%31,26'sının "ne katılıyorum ne katılmıyorum", %13,45'inin "katılıyorum" ve %3,48'inin "kesinlikle katılıyorum" seçeneğini işaretlediği görülmektedir. Sınıf İzleme ve Görsel Analiz boyutuna ait her bir maddeye ilişkin ortalama, standart sapma ve dağılım ölçütlerine ait betimsel istatistikler Tablo 4.22'de sunulmuştur.

Tablo 4.22: Sınıf İzleme ve Görsel Analiz alt boyutuna ait puan dağılımı

Sınıf İzleme ve Görsel Analiz Alt Boyutunu Oluşturan Maddeler		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	\bar{X}	SS	p<
Derse katılımın değerlendirilmesinde, yapay zekâ, insan öğretmenden daha iyidir.	<i>f</i>	39	137	135	109	39	2,94	1,102	,001
	%	8,5	29,8	29,4	23,7	8,5			
* Yüz ifadelerimi izleyen yapay zekâ, mahremiyetimin ihlalidir.	<i>f</i>	94	165	142	48	10	2,38	0,99	,001
	%	20,5	35,9	30,9	10,5	2,2			
* Yapay zekânın yüz ifadelerime dayanarak öğrenmeye katılım düzeyimi belirlemesi adil değildir.	<i>f</i>	72	182	147	50	8	2,43	0,94	,001
	%	15,7	39,7	32,0	10,9	1,7			
* Öğrenme davranışlarımı inceleyen yapay zekâ, öğrenme çabamı değerlendirmede adil olmayabilir.	<i>f</i>	67	195	150	40	7	2,40	0,89	,001
	%	14,6	42,5	32,7	8,7	1,5			

Tablo 4.22'de öğretmen adaylarının Sınıf İzleme ve Görsel Analiz alt boyutuna ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla uygulanan ölçekten elde edilen puanların ortalaması ($\bar{X}=2,53$) olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyuttaki maddelere ilişkin düşük ortalamalar, öğretmen adaylarının sınıf içi izleme, yüz ifadelerinin analizi ve öğrenme davranışlarının değerlendirilmesinde yapay zekâyâ karşı temkinli bir tutum sergilediklerini göstermektedir. Özellikle "yüz ifadelerinin izlenmesinin mahremiyet ihlali olduğu" ve "YZ'nin öğrenme çabasını adil şekilde değerlendiremeyeceği" yönündeki ifadeler verilen yanıtların ağırlıklı olarak olumsuz olması, katılımcıların bu tür uygulamalara karşı eleştirel yaklaşımlarını ortaya koymaktadır. Buna karşılık, yalnızca "derse katılımın değerlendirilmesinde yapay zekâ insan öğretmenden daha iyidir" maddesinde ortalamanın biraz daha yüksek ($\bar{X}=2,94$) olduğu görülmektedir. Ancak genel dağılım değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının sınıf içi davranışlarının yapay zekâ ile analiz edilmesine ilişkin kaygı taşıdıkları ve bu konuda daha geleneksel değerlendiricilere güven duydukları söylenebilir.

4.2.7 Kişiselleştirilmiş öğrenme

Tablo 4.16 incelendiğinde Kişiselleştirilmiş Öğrenme alt boyutunun ortalaması ($\bar{X}=3,21$) olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyutta öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde katılımcıların %4,61'inin “kesinlikle katılmıyorum”, %19,06'sının “katılmıyorum”, %33,80'inin “ne katılıyorum ne katılmıyorum”, %35,43'ünün “katılıyorum” ve %7,08'inin “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Bu dağılım doğrultusunda öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun yapay zekânın kişiselleştirilmiş öğrenme sürecine katkı sağlayabileceği yönünde olumlu görüş bildirdikleri söylenebilir. Kişiselleştirilmiş Öğrenme boyutuna ait puanların dağılımı Tablo 4.23'te görülmektedir.

Tablo 4.23: Kişiselleştirilmiş Öğrenme alt boyutuna ait puan dağılımı

Kişiselleştirilmiş Öğrenme Alt Boyutunu Oluşturan Maddeler		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	\bar{X}	SS	p<
Yapay zekâ, öğrenme durumuna dikkat etmek için harcadığım zamanı optimize edebilir.	<i>f</i>	3	23	142	239	52	3,68	0,76	,001
	%	0,7	5,0	30,9	52,1	11,3			
Yapay zekâ, gelecekteki öğrenimimde bana rehberlik etmek için geçmiş öğrenme performansımı kullanma yeteneğine sahiptir.	<i>f</i>	6	44	139	227	43	3,56	0,84	,001
	%	1,3	9,6	30,3	49,5	9,4			
Yapay zekâ, öğrenme performansım hakkında bana zamanında kişiselleştirilmiş geri bildirim sağlar.	<i>f</i>	4	21	132	259	43	3,69	0,74	,001
	%	0,9	4,6	28,8	56,4	9,4			
* Yapay zekâ öğrenme performansına bağlı olarak gelişimim konusunda bende endişe uyandırır.	<i>f</i>	30	116	202	88	23	2,91	0,95	,001
	%	6,5	25,3	44,0	19,2	5,0			
* Yapay zekâ öğrenme sürecimde insan etkileşiminin değerini hafife alır.	<i>f</i>	49	174	153	69	14	2,62	0,97	,001
	%	10,7	37,9	33,3	15,0	3,1			
* Yapay zekâ, gerçek dünyadaki becerilerimi geliştirmeme yardımcı olmakta zorluk çeker.	<i>f</i>	35	147	163	94	20	2,82	0,99	,001
	%	7,6	32,0	35,5	20,5	4,4			

Tablo 4.23'te öğretmen adaylarının yapay zekâyâ ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla uygulanan ölçekte yer alan Kişiselleştirilmiş Öğrenme alt boyutuna ilişkin puanların ortalamaları incelendiğinde, genel olarak orta düzeyin üzerinde bir kabul düzeyi gözlemlenmiştir. Alt boyutu oluşturan maddelere ait ortalama puanlar $\bar{X}=2,62$ ile $\bar{X}=3,69$ arasında değişmektedir. Katılımcılar, özellikle yapay zekânın öğrenme performansına ilişkin

zamanında kişiselleştirilmiş geri bildirim sağlama ($\bar{X}=3,69$), öğrenme durumuna dikkat etmek için harcanan zamanı optimize etme ($\bar{X}=3,68$) ve geçmiş öğrenme performansına dayalı olarak rehberlik sağlama ($\bar{X}=3,56$) yetilerine daha yüksek oranda katılım göstermiştir. Bu durum, öğretmen adaylarının yapay zekâ destekli kişiselleştirme uygulamalarının işlevselliğine yönelik olumlu bir tutum içinde olduklarını göstermektedir.

Diğer yandan, bazı maddelere verilen yanıtlar, katılımcıların belirli konularda eleştirel bir bakış açısına sahip olduklarını göstermektedir. Özellikle, yapay zekânın insan etkileşiminin değerini hafife alabileceği ($\bar{X}=2,62$), gerçek dünyadaki becerilerin geliştirilmesine yeterince katkı sunamayabileceği ($\bar{X}=2,82$) ve öğrenme performansına bağlı olarak bireyde endişe uyandırabileceği ($\bar{X}=2,91$) yönündeki düşük ortalamalar, bu teknolojilere dair temkinli bir yaklaşımı işaret etmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının kişiselleştirilmiş öğrenmeye yönelik yapay zekâ uygulamalarına olumlu ancak temkinli yaklaştıkları, özellikle zamansal verimlilik ve performansa dayalı geri bildirim gibi işlevsel yönleri desteklerken, insan ilişkilerinin yerini alma potansiyeli konusunda daha eleştirel bir tutum sergiledikleri söylenebilir.

4.2.8 Performans tahmini

Tablo 4.16 incelendiğinde, öğretmen adaylarının Performans Tahmini alt boyutuna ilişkin puanların dağılımı görülmektedir. Bu alt boyuttan elde edilen ortalama puan ($\bar{X}=2,84$) olarak hesaplanmıştır. Alt boyutta yer alan maddelere verilen yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarının %7,98'inin “kesinlikle katılmıyorum”, %27,74'ünün “katılmıyorum”, %41,43'ünün “ne katılıyorum ne katılmıyorum”, %18,15'inin “katılıyorum”, %4,68'inin “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri belirlenmiştir. Performans Tahmini boyutuna ait puanların dağılımı Tablo 4.24'te görülmektedir.

Tablo 4.24: Performans Tahmini alt boyutuna ait puan dağılımı

Performans Tahmini Alt Boyutunu Oluşturan Maddeler		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne Katılıyorum	Ne Katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	\bar{X}	SS	p<
Yapay zekâ gelecekteki eğitim performansımı doğru bir şekilde tahmin edebilir.	<i>f</i>	10	74	211	133	31	3,22	0,87	,001	
	%	2,2	16,1	46,0	29,0	6,8				
Yapay zekâ gelecekteki öğrenme performansımı güvenilir bir şekilde tahmin edebilir.	<i>f</i>	10	78	227	114	30	3,17	0,86	,001	
	%	2,2	17,0	49,5	24,8	6,5				
Yapay zekâ, gelecekteki öğrenme performansım hakkında karar verme konusunda insan öğretmenden daha iyidir.	<i>f</i>	37	136	174	77	35	2,86	1,037	,001	
	%	8,1	29,6	37,9	16,8	7,6				
* Yapay zekânın gelecekteki öğrenme performansım hakkında yanlış tahminlerde bulunmasından endişeleniyorum.	<i>f</i>	52	207	145	47	8	2,46	0,89	,001	
	%	11,3	45,1	31,6	10,2	1,7				
* İnsan öğretmenler gelecekteki öğrenme potansiyelim hakkında doğru yargılarda bulunma konusunda yapay zekâdan daha donanımlıdır.	<i>f</i>	75	162	169	45	8	2,45	0,94	,001	
	%	16,3	35,3	36,8	9,8	1,7				
* Yapay zekâ potansiyel olarak gelecekteki öğrenme performansım hakkında çok fazla hata yapacaktır.	<i>f</i>	36	107	215	84	17	2,87	0,93	,001	
	%	7,8	23,3	46,8	18,3	3,7				

Tablo 4.24’te öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojilerine yönelik performans tahmini konusundaki algılarını belirlemek amacıyla uygulanan ölçekte yer alan Performans Tahmini alt boyutuna ilişkin puanların dağılımı sunulmuştur. Bu alt boyutta elde edilen ortalama puan $\bar{X}=2,84$ olarak hesaplanmıştır. Alt boyutta yer alan maddelere verilen yanıtlar, öğretmen adaylarının yapay zekânın öğrenme performansını tahmin etme yeterliliğine dair tutumlarının orta düzeye yakın, ancak temkinli bir yaklaşımı yansıttığını göstermektedir.

Özellikle “YZ gelecekteki eğitim performansımı doğru bir şekilde tahmin edebilir” ve “YZ gelecekteki öğrenme performansımı güvenilir bir şekilde tahmin edebilir” ifadelerine verilen yanıtların ağırlıklı olarak “ne katılıyorum ne katılmıyorum” ve “katılıyorum” düzeyinde toplanması, katılımcıların bu konuda ihtiyatlı bir iyimserlik taşıdıklarını göstermektedir. Ancak “YZ insan öğretmenden daha iyidir” ve “Yanlış tahmin yapmasından endişeleniyorum” gibi maddelere verilen düşük düzeydeki katılım, adayların henüz insan öğretmenlerin değerlendirme yetkinliğini daha güvenilir bulduklarını ortaya koymaktadır.

4.3 Demografik Değişkenlere Göre Teknoloji Okuryazarlık Düzeylerinin

Karşılaştırılması

4.3.1 Cinsiyete göre teknoloji okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırılması

Tablo 4.25'te öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre teknoloji okuryazarlığı düzeylerinde anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 4.25: Cinsiyet gruplarına göre teknoloji okuryazarlık düzeyleri hakkındaki fark

Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	sd	t	p<
Kadın	349	3,94	0,32	457	-3,051	,002
Erkek	110	4,05	0,31			

Tablo 4.25 incelendiğinde yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda, cinsiyet değişkenine göre öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık düzeylerinde anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur [$t(457)=-3,051, p=,002$]. Erkek öğretmen adaylarının ($\bar{X}=4,05, SD=0,31$) teknoloji okuryazarlık düzeyleri, kadın öğretmen adaylarına ($\bar{X}=3,94, SD=0,32$) kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksektir. Hesaplanan eta kare (η^2) değeri 0,02 olup Cohen'in (1988) sınıflandırmasına göre bu fark küçük düzeyde bir etkiye işaret etmektedir.

4.3.2 Sınıf düzeylerine göre teknoloji okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırılması

Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre teknoloji okuryazarlığı puanlarında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.26'da görülmektedir.

Tablo 4.26: Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerinin teknoloji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler		Kareler		η^2	p<	Anlamlı Fark
	Toplamı	sd	Ortalaması	F			
Gruplar arası	0,525	3	0,175	1,737	0,011	,159	Yok
Gruplar içi	48,835	455	0,101				
Toplam	46,360	458					

Sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık düzeylerinde anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ANOVA uygulanmıştır. Analiz öncesinde gerçekleştirilen Levene's Test sonucuna göre varyansların homojen olduğu belirlenmiştir ($F=0,326$, $p=,807$). Bu doğrultuda varyansların eşitliği varsayımı sağlandığı için analizler ANOVA ile yürütülmüştür. Elde edilen bulgular doğrultusunda, sınıf düzeyine göre öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($F_{(3,455)}=1,737$, $p=,159$). Bu sonuç, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık düzeylerinin sınıf düzeyinden bağımsız olarak benzer düzeylerde olduğunu göstermektedir. Bu durum, öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri ilerledikçe teknoloji okuryazarlık düzeylerinde anlamlı bir artış gözlenmediğini ve bu değişkenin teknoloji okuryazarlığı üzerinde belirleyici bir rol oynamadığını göstermektedir.

4.3.3 Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri alan türüne göre teknoloji okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırılması

Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri alan türüne göre teknoloji okuryazarlığı puanlarında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ANOVA uygulanmıştır. Alan türüne ait katılımcı sayısı, ortalama, standart sapma ve standart hata değerleri Tablo 4.27'de verilmiştir.

Tablo 4.27: Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri alan türüne göre teknoloji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması

Alan türü	N	\bar{X}	SS	Sh
A – Sayısal	115	3,96	0,30	0,03
B – Sözel	217	3,99	0,33	0,02
C – Eşit Ağırlık	127	3,93	0,31	0,03
Toplam	459	3,97	0,32	0,01

Tablo 4.27 incelendiğinde teknoloji okuryazarlığı puan ortalamaları; sayısal alan türü için $\bar{X}=3,96$, sözel alan türü için $\bar{X} = 3,99$ ve eşit ağırlık alan türü için $\bar{X}=3,93$ olarak hesaplanmıştır. Gruplara ait ortalama puanların birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir.

ANOVA uygulanmadan önce varyansların homojenliği varsayımı Levene testi ile incelenmiştir. Levene testi sonuçlarına göre gruplar arası varyansların homojen olduğu belirlenmiştir (Levene = 1,181; p = ,308). p değerinin ,05'ten büyük olması, homojenlik varsayımının sağlandığını ve parametrik analizlerin uygulanabileceğini göstermektedir. ANOVA sonuçları Tablo 4.28'de sunulmuştur.

Tablo 4.28: Öğretmen adaylarının bölümlerine göre teknoloji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler		Kareler		p<
	Toplamı	sd	Ortalaması	F	
Gruplar arası	0,295	2	0,148	1,460	,233
Gruplar içi	46,064	456	0,101		
Toplam	46,360	458			

Analiz sonucunda öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı puanlarının alan türüne göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı belirlenmiştir ($F(2,456) = 1,460$; $p = ,233$). Bu bulgu, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin sayısal, sözel ve eşit ağırlık alan türlerine göre istatistiksel olarak benzer olduğunu göstermektedir.

4.3.4 Sahip olunan teknolojik cihaz sayısına göre teknoloji okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırılması

Öğretmen adaylarının sahip oldukları teknolojik cihaz sayısı, teknoloji okuryazarlığı düzeylerini anlamlı bir şekilde etkileyip etkilemediğini belirlemek amacıyla ANOVA uygulanmıştır. Cihaz sayısına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.29'da sunulmuştur.

Tablo 4.29: Öğretmen adaylarının sahip oldukları cihaz sayısına göre teknoloji okuryazarlık puanlarına ilişkin betimsel istatistikler

Cihaz Sayısı	N	\bar{X}	SS	Sh
1 cihaz	56	3,96	0,37	0,05
2 cihaz	303	3,95	0,31	0,02
3 cihaz	100	4,05	0,31	0,03
Toplam	459	3,97	0,32	0,01

Tablo 4.29 incelendiğinde en yüksek ortalamanın üç cihaza sahip olan öğretmen adaylarında ($\bar{X}=4,05$) olduğu görülmektedir. ANOVA uygulanmadan önce varyansların homojenliği Levene testi ile incelenmiştir. Levene testi sonuçlarına göre varyansların homojen olduğu belirlenmiştir (Levene=2,227; $p=,109$). p değerinin ,05'ten büyük olması, homojenlik varsayımının sağlandığını göstermektedir. ANOVA sonuçları Tablo 4.30'da sunulmuştur.

Tablo 4.30: Öğretmen adaylarının sahip oldukları teknolojik cihazların sayısına göre teknoloji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler		Kareler		F	η^2	p<	Anlamlı Fark
	Toplamı	sd	Ortalaması					
Gruplar arası	0,812	2	0,406	4,066	0,018	0,018	Var	
Gruplar içi	45,547	456	0,100					
Toplam	46,360	458						

Tablo 4.30'daki ANOVA sonuçlarına göre öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı puanları sahip olunan cihaz sayısına göre anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır ($F(2,456)=4,066$; $p=,018$). Hesaplanan eta kare değeri ($\eta^2=,018$), Cohen'in (1988) sınıflandırmasına göre küçük düzeyde bir etkiye işaret etmektedir. Bu sonuç, cihaz sayısının teknoloji okuryazarlığı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte düşük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla Tukey HSD testi uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre yalnızca iki cihaza sahip olan öğretmen adayları ile üç cihaza sahip olan öğretmen adayları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p=,013$). Üç cihaza sahip olan öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık puanları ($\bar{X}=4,05$), iki cihaza sahip olanlara ($\bar{X}=3,95$) kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksektir. Bir cihaza sahip olan öğretmen adayları ile diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>,05$).

Bu bulgu, sahip olunan teknolojik cihaz sayısının teknoloji okuryazarlığı düzeyi üzerinde sınırlı fakat istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Ancak etki büyüklüğünün küçük düzeyde olması, cihaz sayısındaki artışın teknoloji okuryazarlığında güçlü bir değişime yol açmadığını göstermektedir. Dolayısıyla, teknoloji okuryazarlığının

yalnızca cihaz erişimiyle değil, kullanım deneyimi ve dijital yeterlik gibi diğer faktörlerle de ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

4.3.5 Anne eğitim durumuna göre teknoloji okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırılması

Öğretmen adaylarının annelerinin eğitim durumlarına göre teknoloji okuryazarlığı puanlarında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ANOVA uygulanmıştır. Anne eğitim düzeyine ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.31’de sunulmaktadır.

Tablo 4.31: Öğretmen adaylarının babalarının eğitim durumuna göre teknoloji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması

Eğitim Düzeyi	N	\bar{X}	SS	Sh
A – İlköğretim	265	3,97	0,32	0,02
B – Ortaöğretim	125	3,97	0,32	0,03
C – Yükseköğretim	58	4,00	0,31	0,04
D – Lisansüstü	11	3,95	0,34	0,10
Toplam	459	3,97	0,32	0,01

Tablo 4.31 incelendiğinde gruplar arası ortalama puanların birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. ANOVA uygulanmadan önce varyansların homojenliği varsayımı Levene testi ile incelenmiştir. Levene testi sonuçlarına göre varyansların homojen olduğu belirlenmiştir (Levene = 0,277; $p = ,842$). p değerinin ,05’ten büyük olması, homojenlik varsayımının sağlandığını ve parametrik testin uygulanabileceğini göstermektedir. ANOVA sonuçları Tablo 4.32’de sunulmuştur.

Tablo 4.32: Anne eğitim düzeyine göre teknoloji okuryazarlık puanlarının tek faktörlü ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler		Kareler Ortalaması	F	p<
	Toplamı	sd			
Gruplar arası	0,055	3	0,018	0,179	,910
Gruplar içi	46,305	455	0,102		
Toplam	46,360	458			

Tablo 4.32 incelendiğinde analiz sonuçlarına göre öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı puanları annelerinin eğitim düzeyine göre anlamlı düzeyde farklılaşmamaktadır ($F(3,455) = 0,179$; $p = ,910$). Bu bulgu, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık düzeylerinin anne eğitim düzeyinden bağımsız olarak benzer olduğunu göstermektedir.

4.3.6 Baba eğitim durumuna göre teknoloji okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırılması

Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ölçeğinden aldıkları puanların, babalarının eğitim durumuna göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla analizler gerçekleştirilmiştir. Baba eğitim durumuna göre katılımcı sayıları, ortalama, standart sapma ve standart hata değerleri Tablo 4.33'te sunulmuştur.

Tablo 4.33: Öğretmen adaylarının babalarının eğitim durumuna göre teknoloji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması

Eğitim Düzeyi	N	\bar{X}	SS	Sh
A – İlköğretim	205	3,97	0,32	0,02
B – Ortaöğretim	137	3,93	0,33	0,03
C – Yükseköğretim	111	3,99	0,29	0,03
D – Lisansüstü	6	4,29	0,35	0,14
Toplam	459	3,97	0,32	0,01

Tablo 4.33 incelendiğinde baba eğitim düzeyi Lisansüstü olan grupta ortalamanın ($\bar{X}=4,29$) diğer gruplara kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu gruptaki katılımcı sayısının oldukça düşük ($n=6$) olduğu dikkat çekmektedir. ANOVA uygulanmadan önce varyansların homojenliği Levene testi ile incelenmiştir. Levene testi sonuçlarına göre varyansların homojen olduğu belirlenmiştir (Levene = 1,029; $p = ,379$). p değerinin ,05'ten büyük olması, homojenlik varsayımının sağlandığını göstermektedir. Öğretmen adaylarının babalarının eğitim durumlarına göre teknoloji okuryazarlığı puanlarında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen ANOVA sonuçları Tablo 4.34'te sunulmaktadır.

Tablo 4.34: Öğretmen adaylarının babalarının eğitim durumuna göre teknoloji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler		Kareler		F	p<
	Toplamı	sd	Ortalaması			
Gruplar arası	0,858	3	0,286		2,861	,037
Gruplar içi	45,501	455	0,100			
Toplam	46,360	458				

Tablo 4.34 incelendiğinde ANOVA sonuçlarına göre öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı puanları baba eğitim düzeyine göre anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır ($F(3,455)=2,861$; $p=,037$). Hesaplanan eta kare değeri ($\eta^2=,019$), Cohen'in (1988) etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre küçük düzeyde bir etkiye işaret etmektedir.

Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre yalnızca baba eğitim düzeyi ortaöğretim olan grup ile baba eğitim düzeyi lisansüstü olan grup arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p=,035$). Baba eğitim düzeyi lisansüstü olan grubun teknoloji okuryazarlık puan ortalaması ($\bar{X}=4,29$), baba eğitim düzeyi ortaöğretim olan grubun ortalamasından ($\bar{X}=3,93$) anlamlı düzeyde daha yüksektir.

4.4 Demografik Değişkenlere Göre yapay zekâ Algıları Düzeylerinin Karşılaştırılması

4.4.1 Cinsiyete göre yapay zekâ algı düzeylerinin karşılaştırılması

Tablo 4.35'te öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre yapay zekâ algı düzeylerinde anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 4.35: Cinsiyet gruplarına göre yapay zekâ algı düzeyleri hakkındaki fark

Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	sd	t	p<
Kadın	349	3,15	0,23			
Erkek	110	3,16	0,24	457	-0,624	,533

Öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre yapay zekâ algı düzeylerinde anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile incelenmiştir. Analiz öncesinde yapılan Levene's Test sonucu gruplar arası varyansların homojen olduğunu göstermiştir ($F=0,011$; $p=,915$). T-testi sonuçlarına göre, kadın ($\bar{X} = 3,1469$, $SD=0,2326$) ve erkek ($\bar{X} = 3,1629$, $SD=0,2396$) öğretmen adaylarının yapay zekâ algı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(457)=-0,624$; $p=,533$). Bu bulgu, cinsiyet değişkeninin yapay zekâ algısı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir.

4.4.2 Sınıf düzeyine göre yapay zekâ algı düzeylerinin karşılaştırılması

Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre yapay zekâ algı düzeyi puanlarında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.36'da görülmektedir.

Tablo 4.36: Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerinin EYZEK ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler		Kareler		η^2	p<	Anlamlı Fark
	Toplamı	sd	Ortalaması	F			
Gruplar arası	0,393	3	0,131	2,415	0,016	,066	Yok
Gruplar içi	24,711	455	0,054				
Toplam	25,104	458					

Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre yapay zekâ algı düzeylerinde farklılık olup olmadığı ANOVA ile incelenmiştir. Analiz öncesinde gerçekleştirilen Levene's Test, varyansların homojen dağıldığını göstermiştir ($F=1,622$; $p=,183$). Bu doğrultuda varyans homojenliği varsayımı sağlandığından klasik ANOVA testi uygulanmıştır.

ANOVA sonuçlarına göre öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre yapay zekâ algı düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($F(3,455)=2,415$; $p=,066$). Bu sonuç sınıf düzeyinin yapay zekâ algısı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir.

4.4.3 Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri alan türüne göre yapay zekâ algı düzeylerinin karşılaştırılması

Öğretmen adaylarının EYZEK ölçeğinden aldıkları puanların, öğrenim gördükleri alan türüne göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla ANOVA uygulanmıştır. Alan türlerine ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.37’de sunulmuştur.

Tablo 4.37: Öğretmen adaylarının bölümlerine göre EYZEK ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması

Bölüm	N	\bar{X}	SS	Sh
A – Sayısal	115	3,15	0,21	0,02
B – Sözel	217	3,16	0,25	0,02
C – Eşit Ağırlık	127	3,14	0,23	0,02
Toplam	459	3,15	0,23	0,01

Tablo 4.37 incelendiğinde yapay zekâ algı puan ortalamaları; sayısal alan türü için $\bar{X}=3,15$, sözel alan türü için $\bar{X}=3,16$ ve eşit ağırlık alan türü için $\bar{X}=3,14$ olarak hesaplanmıştır. Gruplar arası ortalama puanların birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir.

ANOVA uygulanmadan önce varyansların homojenliği varsayımı Levene testi ile incelenmiştir. Levene testi sonuçlarına göre varyansların homojen olduğu belirlenmiştir (Levene = 1,989; p = ,138). p değerinin ,05’ten büyük olması, homojenlik varsayımının sağlandığını ve parametrik testin uygulanabileceğini göstermektedir. ANOVA sonuçları Tablo 4.38’de sunulmuştur.

Tablo 4.38: Öğretmen adaylarının bölümlerine göre EYZEK ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler		Kareler			Anlamlı Fark	
	Toplamı	sd	Ortalaması	F	η^2		
Gruplar arası	0,495	15	0,033	0,593	0,020	,881	Yok
Gruplar içi	24,600	442	0,056				
Toplam	25,095	457					

Tablo 4.38’de öğretmen adaylarının yapay zekâ algı puanlarının alan türüne göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı belirlenmiştir ($F(2,456) = 0,129$; p = ,879). Bu bulgu, öğretmen

adaylarının yapay zekâya ilişkin algılarının sayısal, sözel ve eşit ağırlık alan türlerine göre istatistiksel olarak benzer olduğunu göstermektedir.

4.4.4 Sahip olunan teknolojik cihaz sayısına göre yapay zekâ algı düzeylerinin karşılaştırılması

Öğretmen adaylarının sahip olduğu teknolojik cihazlara göre yapay zekâ algı düzeyi puanlarında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ANOVA uygulanmıştır. Cihaz sayısına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.39’da sunulmuştur.

Tablo 4.39: Öğretmen adaylarının sahip oldukları cihaz sayısına göre yapay zekâ algı puanlarına ilişkin betimsel istatistikler

Cihaz Sayısı	N	\bar{X}	SS	Sh
1 cihaz	56	3,18	0,19	0,02
2 cihaz	303	3,15	0,24	0,01
3 cihaz	100	3,15	0,24	0,02
Toplam	459	3,15	0,23	0,01

Tablo 4.39 incelendiğinde gruplar arası ortalama puanların birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. ANOVA uygulanmadan önce varyansların homojenliği Levene testi ile incelenmiştir. Levene testi sonuçlarına göre varyansların homojen olduğu belirlenmiştir (Levene=2,717; $p=,067$). p değerinin ,05’ten büyük olması homojenlik varsayımının sağlandığını göstermektedir. ANOVA sonuçları Tablo 4.40’ta sunulmuştur.

Tablo 4.40: Öğretmen adaylarının sahip oldukları teknolojik cihazların sayısına göre EYZEK ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler		Kareler		F	p<
	Toplamı	sd	Ortalaması			
Gruplar arası	0,042	2	0,021		0,381	0,683
Gruplar içi	25,063	456	0,055			
Toplam	25,104	458				

Öğretmen adaylarının sahip oldukları toplam cihaz sayısına göre yapay zekâya yönelik algı düzeylerinde anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçlarına göre gruplar arası farklılık istatistiksel olarak

anlamli bulunmamıştır (F_(2,456)=0,381; p=,683). Bu bulgu, öğretmen adaylarının sahip oldukları cihaz sayısının, yapay zekâ algı düzeylerini anlamli bir şekilde etkilemediğini göstermektedir.

4.5 Öğretmen Adaylarının Teknoloji Okuryazarlık ve Yapay Zekâya İlişkin Algısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Tablo 4.41’de öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık düzeyleri ile yapay zekâ kavramlarına ilişkin algıları arasındaki ilişkiyi ortaya koyan Pearson korelasyon katsayısı sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 4.12: Teknoloji okuryazarlık ile yapay zekâ kavramları arasındaki Pearson korelasyon katsayıları

	Teknoloji Okuryazarlığı	YZ Kavramları
Teknoloji Okuryazarlığı	1.000	0,190**
YZ Kavramları	0,190**	1.000

Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ile yapay zekâ kavramları algısı arasında zayıf ama pozitif ve istatistiksel olarak anlamli bir ilişki bulunmaktadır. (r =,190, p<,01).

Bu bulgu, teknoloji okuryazarlık düzeyi arttıkça yapay zekâ kavramları algılarında da artış olduğunu ancak bu ilişkinin görece düşük düzeyde olduğunu göstermektedir. Tablo 4.42’de öğretmen adaylarının yapay zekâya ilişkin algılarına ait alt boyutlar ile teknoloji okuryazarlığına ait alt boyutlar arasındaki ilişki düzeyini gösteren Pearson korelasyon katsayısı sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 4.13: Teknoloji okuryazarlık ile yapay zekâ algısı alt boyutları arasındaki Pearson korelasyon katsayıları

YZ Alt Boyutları	Yeni Nesil Eğitim			
	Teknolojilerini Kullanma ve Süreç Yönetimi (TO)	Mesleki Gelişim ve Değişim (TO)	Etik (TO)	Tasarım ve Öğrenme (TO)
Akıllı Özel Ders Sistemi (AIED)	0,365**	0,255**	0,217**	0,195**
Öğrencilerin Notlandırılması ve Değerlendirilmesi (AIED)	0,035	0,008	0,033	0,001

Tablo 4.42 (devam)

Öğrenci Devamlılığı (AIED)	0,189**	0,125**	0,080	0,077
Eğitimde Hassasiyet Analizi (AIED)	0,129**	0,106*	0,026	-0,046
Öneri Sistemleri (AIED)	0,131**	0,019	0,100	0,124**
Sınıf İzleme ve Görsel Analiz (AIED)	-0,028	-0,066	-0,112*	-0,033
Kişiselleştirilmiş Öğrenme (AIED)	0,133**	0,071	0,045	-0,006
Öğrencilerin Performans Tahmini (AIED)	0,041	0,003	-0,063	0,002

Tablo 4.42’de öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığına ilişkin alt boyutları ile yapay zekâya yönelik algılarının alt boyutları arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile incelenmiştir. Analiz sonuçları genel olarak öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanma ve yönetme düzeyleri ile yapay zekâya yönelik çeşitli kavramsal boyutlardaki algıları arasında zayıf ancak istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle “Yeni Nesil Eğitim Teknolojilerini Kullanma ve Süreç Yönetimi” alt boyutu, yapay zekânın bireysel öğrenmeye katkı sağlayan birçok boyutu ile anlamlı ilişkiler göstermiştir. Bu boyut, öğretim sürecine yeni nesil teknolojileri entegre etme isteği, bu teknolojilerin motivasyon, öğrenme kalıcılığı ve disiplinlerarası beceriler üzerindeki etkisine yönelik olumlu tutumları kapsamaktadır. Yapılan analiz sonucunda “Yeni Nesil Eğitim Teknolojilerini Kullanma ve Süreç Yönetimi” alt boyutu ile “Akıllı Özel Ders Sistemi” ($r=,365$, $p<,01$), “Öğrenci Devamlılığı” ($r=,189$, $p<,01$), “Eğitimde Hassasiyet Analizi” ($r=,129$, $p<,01$), “Öneri Sistemleri” ($r=,131$, $p<,01$), “Kişiselleştirilmiş Öğrenme” ($r=,133$, $p<,01$) alt boyutları arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Benzer şekilde “Mesleki Gelişim ve Değişim” alt boyutu ile “Akıllı Özel Ders Sistemleri” ($r=,255$, $p<,01$) ve “Öğrenci Devamlılığı” ($r=,125$, $p<,01$) alt boyutları arasında da pozitif ve anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Diğer korelasyon katsayılarının düşük düzeyde kaldığı ve bazı alt boyutlar arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı görülmektedir. Genel olarak, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık düzeylerindeki artışın yapay zekâya ilişkin bazı kavramsal boyutları daha olumlu algılamalarıyla ilişkili olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arttıkça, yapay zekânın bireyselleştirme, yönlendirme ve öğrenme sürecini destekleyici boyutlarına yönelik algılarının da daha olumlu hâle geldiği görülmektedir. Ancak yapay zekânın değerlendirme, izleme ve performans tahmini gibi daha teknik ve mahremiyetle ilişkili alanlarında bu olumlu algının daha sınırlı olduğu anlaşılmaktadır.

4.5.1 Genel teknoloji okuryazarlık düzeyi, genel yapay zekâ kavramlarını anlamlı şekilde yorduyor mu?

Tablo 4.14: Teknoloji okuryazarlığın yapay zekâ kavramlarına göre yordanmasına ilişkin regresyon analizi sonuçları

Model Summary

Model	R	R Square	Adjust R Square	Std. Error of the Estimate
1	,190	,036	,034	,31271

Bağımlı değişken: Teknoloji Okuryazarlık Ortalaması. Yordayıcı değişken: yapay zekâ Kavramları Ortalaması.

ANOVA

Model	Sum of Square	dF	Mean Square	F	Sig.
Regression	1,670	1	1,670	17,078	,000
Residual	44,689	457	,098		
Total	46,360	458			

Bağımlı değişken: Teknoloji Okuryazarlık Ortalaması. Yordayıcı değişken: yapay zekâ Kavramları Ortalaması.

Coefficients

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Sig.
	B	Std. Error	Beta	t	
(Constant)	3,157	,197		16,008	,000
YZ kavramları	,258	,062	,190	4,133	,000

Bağımlı değişken: Teknoloji Okuryazarlık Ortalaması

Tablo 4.43'te verilen basit doğrusal regresyon sonuçları incelendiğinde, "model summary" tablosu, yordayıcı ve yordanan değişken arasındaki ilişkinin düzeyini ve modelin açıkladığı

varyans miktarını göstermektedir. “ANOVA” tablosu, kurulan regresyon modelinin istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını ortaya koyarken; “coefficients” tablosu, modelde yer alan sabit katsayı ile bağımsız değişkenin regresyon katsayılarını, standart hatalarını, standartlaştırılmış beta değerini ve katsayıların anlamlılığını test eden t-testi sonuçlarını sunmaktadır.

Analiz sonuçları incelendiğinde, teknoloji okuryazarlığı düzeyinin öğretmen adaylarının yapay zekâ kavramlarının anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmektedir, $R=0.190$, $R^2=0.036$, $F_{(1,457)}=17.078$, $p<.01$. Yapay zekâ kavramlarına ilişkin toplam varyansın yaklaşık %3,6’sının teknoloji okuryazarlığı düzeyi ile açıklandığı söylenebilir. Standardize edilmiş regresyon katsayısı ($\beta=0.190$) pozitif yönde ve anlamlı bulunmuştur. Buna göre, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeyi arttıkça yapay zekâ kavramlarının da bir miktar yükseldiği ifade edilebilir.

4.5.2 Teknoloji okuryazarlığın hangi alt boyutları yapay zekâ kavramlarını daha çok etkiliyor?

Teknoloji okuryazarlığının alt boyutlarına göre öğretmen adaylarının yapay zekâ kavramlarının yordanmasına ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları Tablo 4.44’te özetlenmiştir.

Tablo 4.15: yapay zekâ kavramlarının teknoloji okuryazarlık alt boyutlarıyla yordanmasına ilişkin standart çoklu regresyon analizi sonuçları

Değişken	B	Standart Hata	β	T	p	İkili r	Kısmi r	Yarı Kısmi r
Sabit	2.557	0.136	-	18.871	0.000	-	-	-
Katılım & Süreç Yönetimi	0.143	0.034	0.222	4.239	0.000	0.225	0.195	0.194
Mesleki Gelişim ve Değişim	0.013	0.030	0.023	0.426	0.670	0.115	0.020	0.019
Etik	-0.012	0.025	-0.025	-0.470	0.638	0.056	-0.022	-0.022
Tasarım & Öğrenme	0.000	0.016	0.000	0.003	0.998	0.050	0.000	0.000
R=0.226		R ² =0.706						
F _(4,454) =6.115		p<0.01						

Regresyon analizi sonucunda elde edilen matematiksel model şu şekilde ifade edilebilir:
 $aied_ort=2.557+0.143(Katılım)+0.013(MGD)-0.012(Etik)+0.000(Tasarım)$

Bağımlı değişken ile yordayıcı değişkenler arasındaki ikili ve kısmi korelasyonlar incelendiğinde, yapay zekâ kavramları ile katılım ve süreç yönetimi alt boyutu arasında pozitif ve düşük düzeyde bir ilişki olduğu ($r=0.23$), diğer değişkenler kontrol edildiğinde bu ilişkinin kısmen azaldığı görülmektedir ($r=0.20$). Mesleki gelişim ve değişim alt boyutu ile yapay zekâ kavramları arasındaki ikili korelasyon düşük düzeyde ve anlamlı bulunmuştur ($r=0.12$); ancak diğer değişkenler kontrol edildiğinde ilişkinin oldukça zayıflığı ($r=0.02$) anlaşılmaktadır. Etik boyutu ile yapay zekâ kavramları arasındaki ilişki çok düşük düzeyde ve anlamlı değildir ($r=0.06$; kısmi $r=-0.02$). Benzer biçimde tasarım ve öğrenme alt boyutu ile yapay zekâ kavramları arasındaki korelasyon da anlamlı değildir ($r=0.05$; kısmi $r=0.00$).

Model bütüncül olarak incelendiğinde, teknoloji okuryazarlığın dört alt boyutu birlikte yapay zekâ algısı ile düşük düzeyde ve anlamlı bir ilişki vermektedir ($R=0.226$, $R^2=0.051$, $p<.01$). Buna göre bu dört değişken birlikte yapay zekâ kavramlarındaki toplam varyansın yaklaşık %5'ini açıklamaktadır.

Standardize edilmiş regresyon katsayıları dikkate alındığında, yordayıcı değişkenlerin yapay zekâ kavramlarına katkı sırası katılım ve süreç yönetimi ($\beta=0.222$), mesleki gelişim ve değişim ($\beta=0.023$), etik ($\beta=-0.025$) ve tasarım-öğrenme ($\beta=0.000$) olarak sıralanmaktadır. Regresyon katsayılarının anlamlılıkları incelendiğinde, yalnızca katılım ve süreç yönetimi alt boyutunun yapay zekâ kavramlarının anlamlı bir yordayıcısı olduğu; diğer üç alt boyutun (mesleki gelişim ve değişim, etik, tasarım-öğrenme) anlamlı katkı sağlamadığı görülmektedir.

Yarı kısmi korelasyonlar da incelendiğinde, yapay zekâ kavramlarını açıklamada en yüksek özgül katkıyı yine katılım ve süreç yönetimi boyutunun yaptığı, diğer değişkenlerin katkılarının ise ihmal edilebilir düzeyde kaldığı söylenebilir.

4.6 Öğretmen Adaylarının Teknoloji ve yapay zekâ Kullanımına İlişkin

Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın dördüncü sorusu "Öğretmen adaylarının teknoloji ve yapay zekâ kullanımına ilişkin görüşleri nasıldır?" şeklinde belirlenmiştir. Bu alt probleme ilişkin bulgular, öğretmen

adaylarıyla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Görüşme verileri tematik analiz yöntemiyle incelenmiş ve analiz sonucunda elde edilen bulgulara ve yorumlara bu bölümde yer verilmiştir. Araştırmada gerçekleştirilen tematik analiz sonucu ortaya çıkan temalara ve ilgili kodlara aşağıdaki alt başlıklarda yer verilmiştir.

4.6.1 Öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin deneyimleri ve görüşleri

Öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanım deneyimleri ve bu deneyimlerin niteliğine ilişkin görüşleri değerlendirilmiş ve oluşturulan temalar ile kodlar Tablo 4.45’te sunulmuştur.

Tablo 4.45: Öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanım deneyimlerine ilişkin bulgular

Temalar	Kodlar	F
Teknolojik Araç Kullanım Deneyimi	Bilgisayar kullanımı	29
	Telefon kullanımı	28
	Tablet kullanımı	10
	Projeksiyon kullanımı	4
	Akıllı tahta kullanımı	3
Yazılım ve Dijital Uygulama Deneyimi	Sunu hazırlama	14
	Office programları	8
	Yapay zekâ uygulamaları	8
	Çevrim içi toplantı platformları	5
Teknoloji Destekli Öğrenme Etkinlikleri	Ödev yapma	12
	Araştırma yapma	7
	İçerik üretimi	6
	Ders videolarını izleme	5
	Sınava hazırlık	2
Teknoloji Yeterlilik Algısı	Deneyim yetersizliği	3
	Alınan eğitimin yetersizliği	1
	Temel düzeyde teknoloji bilgisi	1

Tablo 4.45’te yer alan bulgulara göre, öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanım deneyimleri dört ana tema altında toplanmıştır. “Teknolojik araç kullanım deneyimi” temasında, katılımcıların büyük çoğunluğu bilgisayar (n=29) ve telefon (n=28)

kullandıklarını belirtmiştir. Tablet kullanımını daha sınırlı düzeyde (n=10) gerçekleştirirken projeksiyon (n=4) ve akıllı tahta (n=3) gibi sınıf içi teknolojilerin kullanım oranının düşük olduğu görülmüştür. Katılımcılardan K6 ve K12 deneyimlerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Eğitim ve teknoloji kullanımında sahip olduğum deneyimler öncelikle hepimizin bildiği gibi okullarda kullanılan projeksiyon cihazları, bilgisayarlarımız, cep telefonlarımız...” (K6)

“Bilgisayar ve telefon kullanıyorum. Ama daha çok bilgisayar kullanıyorum. Kendi bölümümde sunumları hazırlarken, öğretmenlerimiz değerlendirme kâğıdı yazmamızı istediğinde bu teknolojiden yararlanıyorum. Ayrıca oyun hazırlama, test hazırlama konusunda Kahoot'u kullanırken de bu teknolojilerden yararlanıyorum.” (K12)

Bu bulgu, Prensky'nin (2001) "dijital yerliler" kavramıyla örtüşmekte, ancak teknolojik cihazların eğitsel amaçlarla kullanımında derinlik eksikliği olduğunu da göstermektedir. Benzer şekilde, Koehler ve Mishra'nın (2009) teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPACK) çerçevesinde vurguladığı gibi, sadece teknolojik araçlara sahip olmak yeterli olmayıp, bunların pedagojik ve alan bilgisiyle bütünleştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, çoklu cihaz kullanımının öğrenme süreçlerini zenginleştirdiğini vurgulayan UNESCO (2023) raporlarıyla da paralellik göstermektedir.

"Yazılım ve dijital uygulama deneyimi" temasında ise sunu hazırlama (n=14), Office programları (n=8), yapay zekâ uygulamaları (n=8) ve çevrim içi toplantı platformları (n=5) öne çıkmaktadır. K24 ve K34 ise teknoloji kullanım deneyimini yazılım boyutuyla açıklamıştır:

“Sunum hazırlarken genelde PowerPoint ya da Canva gibi sunum programlarını tercih ediyorum.” (K24)

“Eğitimde teknoloji kullanımıyla ilgili olarak, zaman zaman ödevlerime yardımcı olması için ChatGPT'yi kullanıyorum. Ayrıca derste sizden öğrendiğim kadarıyla, slayt hazırlamak amacıyla Gamma adlı uygulamadan da yararlanabiliyorum. Şu anda bu iki uygulamayı kullanıyorum.” (K34)

Sunu hazırlama konusundaki yüksek oran, Koehler ve Mishra'nın (2009) TPACK çerçevesinde vurgulanan teknolojik pedagojik entegrasyonun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

"Teknoloji destekli öğrenme etkinlikleri" temasında ise ödev yapma (n=12), araştırma yapma (n=7), içerik üretimi (n=6), ders videolarını izleme (n=5) ve sınava hazırlık (n=2) kodları yer almaktadır. K10 ve K36, bu durumu şöyle açıklamıştır:

"Telefon ve bilgisayar gibi cihazları ödev yapmak, araştırmalarımı yürütmek, önemli bilgileri kaydetmek ve daha kapsamlı bilgilere ulaşmak için kullanıyorum." (K10)

"YouTube üzerinden öğretmenleri takip ederek ve videolar izleyerek eğitim sürecimi tamamlıyorum." (K36)

Bu bulgular, Timotheou ve arkadaşlarının (2023) dijital teknolojilerin eğitim sistemlerinde entegrasyonuna dair bulgularını desteklemektedir. Ödev yapma aktivitesinin yüksek oranı, teknolojinin geleneksel eğitim süreçlerine entegre edildiğini göstermektedir. Priante ve arkadaşlarının (2025) belirttiği gibi, yüz yüze eğitimde dijital teknoloji entegrasyonunun öğrenci performansına olumlu etkisi, bu bulgularla örtüşmektedir.

"Teknoloji yeterlilik algısı" temasında ise 3 katılımcı deneyim yetersizliği yaşadığını, 1 katılımcı alınan eğitimin yetersiz olduğunu ve 1 katılımcı temel düzeyde teknoloji bilgisine sahip olduğunu belirtmiştir. K5 ve K23'ün ifadesi bu durumu yansıtmaktadır:

"Gerek liseden aldığım eğitim ya da ortaokuldan aldığım eğitim yetersizdi." (K5)

"Açıkçası ben çok fazla teknoloji kullanmıyorum. Çünkü şimdiye kadar hep köyde yaşadım ve bu nedenle teknolojiye biraz uzak kaldım." (K23)

Bu bulgular, Mustafa ve arkadaşları (2024) kırsal okullarda teknoloji entegrasyonu ile ilgili sistematik incelemesi, bu tür coğrafi ve sosyoekonomik farklılıkların eğitimde teknoloji kullanımına olan etkisini doğrulamaktadır. Ayrıca, Meng ve arkadaşları (2024), dijital eşitsizlik konusundaki çalışması, sosyoekonomik durumun teknoloji erişimindeki belirleyici rolünü desteklemektedir.

Bu bulgular, öğretmen adaylarının teknoloji kullanımının donanım, yeterlilik ve deneyim düzeyi, yazılım ve öğrenme aktiviteleri olmak üzere dört temel boyutta şekillendiğini göstermektedir. Teknolojik araçlar temasında bilgisayar ve telefon kullanımının yüksek oranlarda gerçekleşmesi, dijital yerli profilini desteklemektedir. Ancak deneyim yetersizliği oranı, dijital uçurum sorununa işaret etmektedir.

Yazılım ve uygulamalar temasında sunu hazırlama ve yapay zekâ kullanımının öne çıkması katılımcıların üretken teknoloji kullanımına yöneldiğini göstermektedir. Eğitim aktiviteleri açısından ödev yapma ve araştırma yapma oranlarının yüksek olması teknolojinin akademik süreçlere entegrasyonunu ortaya koymaktadır. Bu görüşler öğretmen adaylarının cihaz merkezli bir teknoloji kullanımına eğilim gösterdiğini, pedagojik boyutun ise daha zayıf kaldığını ortaya koymaktadır. Benzer biçimde literatürde öğretmen adaylarının teknolojiyi daha çok kullanıcı düzeyinde deneyimledikleri belirtilmektedir (Ding vd., 2019).

4.6.2 Öğretmen adaylarının teknolojik araç ve yazılımların eğitime katkılarına ilişkin görüşleri

Öğretmen adaylarının eğitim amaçlı kullandıkları teknolojik araç ve yazılımlar ile bu araçların eğitime katkılarına ilişkin görüşleri değerlendirilmiş ve oluşturulan temalar ile kodlar Tablo 4.46'da sunulmuştur.

Tablo 4.46: Öğretmen adaylarının teknolojik araç ve yazılımların eğitime katkılarına ilişkin bulgular

Temalar	Kodlar	F
Olumlu Katkı Algısı	Kolaylık sağlama	17
	Bilgiye hızlı erişim	9
	Zaman tasarrufu	7
	Pratiklik	4
	Etkili öğrenme	4
	Ürün Oluşturma	4
	Verimlilik	2
Karma Değerlendirme	Hem olumlu hem olumsuz	5
Olumsuz Deneyimler ve Kaygılar	Yanlış bilgi riski	3
	Teknik problemler	1
	Dikkat dağınıklığı	1

Katılımcıların büyük çoğunluğu teknolojik araçların eğitim süreçlerine olumlu katkılar sağladığını ifade etmiştir. Öne çıkan olumlu katkılar arasında kolaylık sağlama (n=17), bilgiye hızlı erişim (n=9), zaman tasarrufu (n=7), pratiklik (n=4), etkili öğrenme (n=4) ve ürün oluşturma (n=4) yer almaktadır. Bunun yanında karma değerlendirme yapan katılımcılar (n=5) hem olumlu hem olumsuz yönlere dikkat çekerken, olumsuz deneyimler temasında yanlış bilgi riski (n=3), teknik problemler (n=1) ve dikkat dağınıklığı (n=1) ön plana çıkmaktadır.

Katılımcıların büyük çoğunluğu teknolojik araçların eğitim süreçlerine kolaylık sağladığını (n=17) vurgulamıştır. Bu bulgu, teknoloji entegrasyonunun temel motivasyonlarından biri olan kullanım kolaylığıyla örtüşmektedir.

“Bu araçlar sayesinde bilgiye çok daha kolay ulaşabiliyor ve hazırladığım ödev ya da sunumları daha profesyonelce düzenleyebiliyorum.” (K16)

“Bu programlar, saatlerce uğraşmamız gereken işleri tek tıkla ya da birkaç işlemle hızla halletmemizi sağlıyor; bu da gerçekten büyük bir kolaylık.” (K24)

“Okul öncesi eğitimde etkinlik hazırladığımız için, bu tür dijital uygulamalar işimizi oldukça kolaylaştırıyor.” (K29)

Bilgiye hızlı erişim (n=9) konusu da katılımcılar tarafından sıkça vurgulanan bir diğer olumlu katkıdır. Bu durum, dijital çağın temel özelliklerinden biri olan anlık bilgi erişiminin eğitimsel değerini ortaya koymaktadır.

“Bu araçlar sayesinde sayfalarca kitap okumak yerine, ihtiyacım olan bilgilere hızlıca ulaşabiliyorum.” (K10)

“Bu araçlar sayesinde bilgiye çok daha kolay ulaşabiliyor ve hazırladığım ödev ya da sunumları daha profesyonelce düzenleyebiliyorum.” (K16)

Zaman tasarrufu (n=7) ise katılımcıların teknolojik araçlara atfettikleri bir diğer önemli katkıdır. Bu bulgu, eğitimde verimliliğin artırılmasında teknolojinin rolünü desteklemektedir.

“Bu araçlar ve yazılımlar benim için büyük bir kolaylık sağlıyor. Özellikle en çok zorlandığım anlarda devreye girdiklerinde, işimi hem kolaylaştırıyorlar hem de bana zaman kazandırıyorlar.” (K23)

“Slayt hazırlamak normalde uzun bir süreç; bilgileri bulmak, analiz etmek ve içlerinden en doğru ve sade şekilde açıklayıcı olanı seçmek oldukça zaman alıyor. Bu uygulamalar sayesinde slaytları daha kısa sürede hazırlayabiliyorum.” (K34)

Bu bulgular, Davis'in (1989) Teknoloji Kabul Modeli'nde vurgulanan "algılanan kullanılabilirlik" ve "algılanan kullanım kolaylığı" kavramlarıyla örtüşmektedir. Ayrıca, Venkatesh ve arkadaşlarının (2003) Birleşik Teknoloji Kabul ve Kullanım Teorisi'nde belirtilen "performans beklentisi" ile de uyumludur.

Katılımcıların bir kısmı (n=5) teknolojik araçların hem olumlu hem olumsuz yönlerine dikkat çekerek dengeli bir yaklaşım sergilemiştir. Bu durum, teknoloji kullanımında eleştirel düşünme becerilerinin varlığını göstermektedir.

“Elbette bazı dezavantajları da var, ancak avantajlarının daha fazla olduğunu düşünüyorum. Mesela dezavantaj olarak, öğrencilerin derse olan odağının azalması ve dikkatlerinin daha çabuk dağılması sayılabilir.” (K20)

“Bu araçların olumlu etkileri oldukça fazla, ancak olumsuz yönleri de yok değil. Günümüzde çok fazla bilgiye ulaşmak mümkün ama hangisinin doğru olduğunu ayırt etmek her zaman kolay olmuyor.” (K24)

Bu yaklaşım, Selwyn'in (2016) dijital eğitimde eleştirel pedagoji vurgusunu ve teknolojinin hem fırsatlar hem de riskler barındırdığına dair görüşlerini desteklemektedir.

Az sayıda katılımcı, teknolojik araçlarla ilgili olumsuz deneyimler yaşadığını belirtmiş; özellikle yanlış bilgi riski (n=3) ve zaman zaman yaşanan teknik problemler (n=1) ve dikkat dağınıklığı (n=1) üzerinde durmuştur.

“ChatGPT çok doğru bilgiler sunmuyor. Mesela araştırdığım zaman çoğu bilgileri yanlış olarak sunabiliyor.” (K3)

"Açıkçası pek faydasını göremedim, çünkü sanırım soru sorma tarzım yanlıştı. ChatGPT'yi sınavda bana yardımcı olması için kullanmayı denemiştim, ama beklediğim gibi bir sonuç alamadım." (K19)

"...Mesela dezavantaj olarak, öğrencilerin derse olan odağının azalması ve dikkatlerinin daha çabuk dağılması sayılabilir..." (K20)

"Bazen bu oldukça avantajlı görünse de zaman zaman bağlantı sorunları ya da telefonla ilgili teknik problemler yaşanabiliyor." (K30)

Bu bulgular, Kirkwood ve Price'in (2014) teknoloji entegrasyonunda karşılaşılan zorluklara dair bulgularını desteklemektedir. Aynı zamanda bu bulgular, teknolojinin eğitim sürecine entegrasyonunda dışsal ve bilişsel engellerin halen varlığını sürdürdüğünü göstermektedir. Katılımcıların ifadelerine göre, internet bağlantısı veya cihaz kaynaklı teknik aksaklıklar öğrenme akışını kesintiye uğratmakta; aynı zamanda dijital ortamların sunduğu çoklu uyaranlar öğrencilerin derse odaklanmasını zorlaştırmaktadır.

Bu bulgular, öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik genel olarak olumlu bir tutum sergilediğini ancak eleştirel bir bakış açısıyla olası risklerin de farkında olduklarını göstermektedir. Teknolojinin işlevsel faydalarının ön planda tutulması, pedagojik derinlikten ziyade kullanım kolaylığı odaklı bir yaklaşımın benimsendiğini düşündürmektedir.

4.6.3 Öğretmen adaylarının yapay zekâ kavramlarına ilişkin algıları

Öğretmen adaylarının yapay zekâ kavramına ilişkin algıları ve tanımlamaları değerlendirilmiş ve oluşturulan tema ile kodlar Tablo 4.47'de sunulmuştur.

Tablo 4.47: Öğretmen adaylarının yapay zekâ kavramına ilişkin algılarına yönelik bulgular

Temalar	Kodlar	F
Kavramsal Farkındalık	Kavramı duyma/bilme	30
	Kavramı duymama	0
Yapay Zekâ Tanımlamaları	İnsana benzetme	13
	Makineye benzetme	9
	Otomasyon ve görev odaklı tanım	5
	Olumlu işlevsel tanım	3

Tablo 4.47'de yer alan bulgulara göre, "Kavramsal farkındalık" temasında tüm katılımcılar (n=30) yapay zekâ kavramını daha önce duyduklarını belirtmiştir. Bu bulgu, yapay zekâ kavramının öğretmen adayları arasında yaygın bir bilinirliğe sahip olduğunu göstermektedir.

"Yapay zekâ tanımlamaları" temasında ise katılımcıların 13'ü yapay zekâyı "insana benzetme" yoluyla tanımlamıştır. K13 ve K27'nin ifadesi bu durumu yansıtmaktadır:

"Belirlenen görevleri insan zekâsını taklit ederek yerine getiren ve bunu sürekli yineleyen sistemler." (K13)

"Robotların insanlara veya canlı varlıklara ait becerileri taklit etmesi." (K27)

9 katılımcı yapay zekâyı "makineye benzetme" yoluyla tanımlamıştır. K8 ve K22'nin tanımı bu kodu temsil etmektedir:

"Yapay zekâyı günlük hayatımızı kolaylaştıran makineler olarak tanımlayabilirim." (K8)

"Bilgisayar kontrollü bir robotun genellikle akıllı varlıklarla ilişkili görevleri yerine getirmesi." (K22)

5 katılımcı "otomasyon ve görev odaklı tanım" yapmış, 3 katılımcı ise "olumlu işlevsel tanım" kullanarak yapay zekâyı kolaylaştırıcı ve destekleyici bir sistem olarak nitelendirmiştir. "Otomasyon ve görev odaklı tanım" kapsamında katılımcılar yapay zekâyı belirli görevleri yerine getiren sistemler olarak açıklamıştır. K30'un tanımı bu kodu temsil etmektedir:

"Bu terimi duyduğumda aklıma ilk başta denklemler geliyor, kodlar geliyor. Mantıksal şeyler hani $2 + 2 = 4$ gibi, hesap makinesi geliyor ilk olarak aklıma." (K30)

"Olumlu işlevsel tanım" kategorisinde ise katılımcılar yapay zekâyı kolaylaştırıcı ve destekleyici bir yenilik olarak değerlendirmiştir. K11 ve K37'nin ifadesi bu durumu yansıtmaktadır.

"Yapay zekâ her alanda işi kolaylaştıran uygulamalardır. Yapay zekâyı duyduğumda aklıma zaman tasarrufu ve emek tasarrufu geliyor." (K11)

“YZ’yi duyduğumda aklıma ilk olarak ChatGPT geliyor. Yapay zekâ, öğretmen adayları için öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrenciler için ise öğrenmeyi daha anlaşılır ve erişilebilir hâle getiren bir uygulama bence.” (K37)

Bu bulgular, öğretmen adaylarının yapay zekâ kavramına ilişkin genel bir farkındalığa sahip olduklarını ancak tanımlamalarının ağırlıklı olarak yüzeysel ve antropomorfik (insana benzetme) nitelikte kaldığını göstermektedir. Yapay zekânın teknik ve pedagojik boyutlarına ilişkin derin bir kavrayışın henüz gelişmediği yorumu yapılabilir.

4.6.4 Öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarına ilişkin farkındalık ve deneyimleri

Öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarına ilişkin farkındalık düzeyleri ve kullanım deneyimleri değerlendirilmiş ve oluşturulan temalar ile kodlar Tablo 4.48’de sunulmuştur.

Tablo 4.48: Öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarına ilişkin farkındalık ve deneyimlerine yönelik bulgular

Temalar	Kodlar	F
Yapay Zekâ Uygulama Farkındalığı	Chatbotlar (ChatGPT, Bing)	15
	Sunu Uygulamaları (Gamma)	7
	Görsel/içerik üretimi (Leonardo.ai, Canva)	3
Yapay Zekâ Kullanım Deneyimi	Kullanma deneyimi var	25
	Ders içinde kullanım	10
	Kullanma deneyimi yok	2

Tablo 4.48 incelendiğinde katılımcıların yapay zekâ uygulama farkındalığı temasında en çok bilinen yapay zekâ uygulaması chatbotlar olmuştur. Bu temada chatbotlar (ChatGPT, Bing) (n=15), sunu uygulamaları (Gamma) (n=7) ve görsel/içerik üretimi (Leonardo.ai, Canva) (n=3) kodları yer almaktadır. K8, K9 ve K11’in ifadeleri bu durumu yansıtmaktadır.

“Gamma’yı öğrendiğimizde denemiştım ve gerçekten faydalı olabileceğini düşündüm. Çeşitli gereklilikleri var, onları kullandığımız zaman derslerde büyük kolaylık sağlayacak gibi. Bir de Leonardo AI vardı onu da yine denedim. O da hem eğlenceli hem de güzel bir uygulama.” (K8)

“ChatGPT kullandık, okulda bir etkinlik uygulamamız gerekiyordu. İlk önce yazmamız gerekiyordu. Yazarken 2 tane bütünleştirilmiş etkinliği bir arada kullanırken çok zorlandık. Sonra ChatGPT'ye sorduk. Oradan aldığımız fikirleri biraz biz düzenledik. Böyle bir etkinlik yazdık. O zaman çok faydalı olmuştu.” (K9)

“Gama adlı yapay zekâ uygulamasını derste kullanma fırsatım oldu. Sunum hazırlarken çok fazla zaman kaybımız olabiliyor. Gama bu konuda bize kolaylık sağlıyor. Sunumları hızlı bir şekilde oluşturabiliyor.” (K11)

Bu bulgular, Baskara ve Mukarto'nun (2023) çalışmasıyla uyumludur. Araştırmacılar, ChatGPT'nin eğitim bağlamında öğretmen ve öğrenciler tarafından yaygın olarak kullanıldığını ve özellikle bilgi edinme, içerik oluşturma süreçlerinde tercih edildiğini ortaya koymuştur. Aynı zamanda, Denny ve arkadaşlarının (2024) çalışması, üretken yapay zekâ araçlarının eğitimde içerik oluşturma ve sunum hazırlama süreçlerini önemli ölçüde kolaylaştırdığını ve öğretmenlerin üretkenliğini artırdığını ortaya koymuştur.

"Yapay zekâ kullanım deneyimi" temasında 25 katılımcı yapay zekâ uygulamalarını kullandığını belirtirken, 10 katılımcı sınırlı deneyimi olduğunu ve ders içinde kullandıklarını belirtmişlerdir. 2 katılımcı ise hiç kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. Bu temada kullanma deneyimi var (n=25), ders içinde kullanım (n=10) ve kullanma deneyimi yok (n=2) kodları yer almaktadır. K20, K25 ve K30'un ifadeleri bu durumu yansıtmaktadır.

“Daha önce yapay zekâyı kullandım... Son zamanlarda, özellikle derslerimizden sonra bu konuyla yeniden ilgilenmeye başladım ve yapay zekânın ne kadar geliştiğini fark ettim... (K20)

“Daha önce bir yapay zekâ uygulaması kullanmadım. Açıkçası çekiniyordum ve karmaşık olduğunu düşünüyordum, bu yüzden hiç denemedim. Ancak derslerde gördüğüm kadarıyla, aslında o kadar karmaşık değilmiş. Herkesin yavaş yavaş, deneme yanılma yoluyla kolay ve etkili bir şekilde kullanabileceği bir formatta olduğunu fark ettim.” (K25)

“Daha önce yapay zekâ uygulamalarını kullanmadım. Eskiden, teknolojik gelişmeler bu kadar yaygın değilken öğretmenler daha yüzeysel kalabiliyordu. Öğretme açısından yeterince etkili olunamıyordu. Ne duygusal ne de sosyal boyutta öğrenciler üzerinde güçlü bir etki bırakılabiliyordu. Ancak bu teknolojik gelişmelerin eğitim

ortamına dâhil edilmesiyle birlikte, öğretmenlerin verdiği eğitimin çok daha kalıcı ve etkili bir boyuta ulaşabileceğini düşünüyorum.” (K30)

Bu bulgular, Celik ve arkadaşlarının (2022) çalışmasıyla örtüşmektedir. Araştırmacılar, öğretmen adaylarının yapay zekâ konusunda farkındalık düzeylerinin yeterli olmadığını ve öğretmen eğitimi programlarının bu konuda daha fazla içerik sunması gerektiğini vurgulamaktadır. Benzer şekilde, Wardat ve arkadaşlarının (2023) çalışması, öğretmenlerin yapay zekâ araçlarını kullanma konusunda eğitim ve destek ihtiyacı olduğunu göstermektedir.

Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarıyla ilgili deneyimlerinin çeşitli düzeylerde olduğunu ortaya koymaktadır. Katılımcıların önemli bir bölümü ChatGPT ve Bing gibi sohbet tabanlı yapay zekâ araçlarını kullanmış olup, bu araçları akademik amaçlarla tercih etmişlerdir. Gamma gibi sunum hazırlama araçları da öğretmen adayları tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak, bazı katılımcıların yapay zekâ araçlarıyla sınırlı deneyime sahip olması veya hiç kullanmaması, öğretmen eğitimi programlarında bu teknolojilere daha fazla yer verilmesi gerektiğini göstermektedir. Ders içi uygulamaların, öğretmen adaylarının yapay zekâ farkındalığını artırmada önemli bir rol oynadığı görülmektedir.

4.6.5 Öğretmen adaylarının yapay zekânın eğitimdeki rolüne ilişkin görüşleri

Öğretmen adaylarının yapay zekânın eğitimdeki rolüne, avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri değerlendirilmiş ve oluşturulan temalar ile kodlar Tablo 4.49’da sunulmuştur.

Tablo 4.49: Öğretmen adaylarının yapay zekânın eğitimdeki rolüne ilişkin görüşlerine yönelik bulgular

Temalar	Kodlar	F
Avantaj Algısı	İş yükünü azaltma/Kolaylaştırma	21
	Zaman tasarrufu	8
	İlgi çekici olma	6
	Materyal/içerik zenginliği	5
Dezavantaj ve Kaygılar	Tembellik	10
	Mesleki kaygı	6

Tablo 4.49 (devam)

	Öğretmen-öğrenci etkileşiminin azalması	5
	Akademik dürüstlük	5
	Gizlilik-güvenlik	4
	Yanlış bilgi riski	4
	Bağımlılık	2
Eğitimde Yapay Zekâ Roller	Öğretmen asistanı	19
	Materyal ve İçerik geliştirici	14
	Kişiselleştirilmiş öğrenme sağlayıcı	4
	Değerlendirme aracı	3
	Geri bildirim sağlayıcı	2
Gelecek Beklentiler	Öğretim süreçlerini geliştirme	9
	Erişimi artırma	9
	Yenilikçi yöntemler sunma	3

Tablo 4.49 incelendiğinde, avantaj algısı temasında en yüksek frekansa sahip kod "iş yükünü azaltma/kolaylaştırma" (n=21) olmuştur. Bu temada zaman tasarrufu (n=8), ilgi çekici olma (n=6) ve materyal/içerik zenginliği (n=5) kodları da yer almaktadır. Katılımcıların büyük çoğunluğu, yapay zekanın öğretmenlerin iş yükünü azaltma ve eğitim süreçlerini kolaylaştırma potansiyelini vurgulamaktadır. K7, K23 ve K31'in ifadeleri bu durumu yansıtmaktadır.

"Öğrenciler için ödevlerde kesinlikle çok kolaylık sağlar; sınava hazırlanma sürecini de oldukça kolaylaştırır. Öğretmenler açısından ise, sürecin planlı ve programlı yürütülmesi gerektiği için yapay zekâ öğretmenin plan ve programını buna göre düzenlemesine yardımcı olabilir." (K7)

"Eğitimde yapay zekâ, plan ve program hazırlama sürecinde bize büyük ölçüde yardımcı oluyor. Aynı zamanda öğrenciler için daha uygun ve seviyeye göre sorular hazırlamamızı da kolaylaştırıyor. Zaman tasarrufu sağlaması da önemli bir avantaj." (K23)

"Öğretmen açısından yapay zekâ kullanımı çocuğa daha fazla zaman ayırma imkânı sağlayabilir. Avantajları arasında kolaylık sağlaması, zaman kazandırması ve öğretmenin iş yükünü azaltması yer alıyor." (K31)

Bu bulgular, Celik ve arkadaşlarının (2022) çalışmasıyla uyumludur. Araştırmacılar, yapay zekanın öğretmenlerin iş yükünü önemli ölçüde azalttığını ve tekrarlayan görevleri otomatikleştirerek öğretmenlere daha fazla öğretim zamanı kazandırdığını belirtmektedir. Benzer şekilde, Mollick ve Mollick (2023), yapay zekanın öğretmenlerin verimliliğini artırdığını ve öğretmenlerin daha stratejik pedagojik faaliyetlere odaklanmalarını sağladığını vurgulamaktadır.

Dezavantaj ve kaygılar temasında, tembellik (n=10) en yüksek frekansa sahip kod olmuştur. Bu temada mesleki kaygı (n=6), öğretmen-öğrenci etkileşiminin azalması (n=5), akademik dürüstlük (n=5), yanlış bilgi riski (n=4), gizlilik-güvenlik (n=4) ve bağımlılık (n=2) kodları yer almaktadır. Katılımcılar, yapay zekanın potansiyel olumsuz etkilerine ilişkin çeşitli endişelerini dile getirmektedir. K2, K3 ve K15'in ifadeleri bu durumu yansıtmaktadır.

"Öğrenciye tüm bilgileri önüne sermeye yardımcı oluyor ama bu insanları tembelliğe itiyor bilgiye kolay bir şekilde ulaştıkları için hiç çaba harcamıyorlar." (K2)

"... Teknoloji ilerledikçe yapay zekâ ilerledikçe öğretmenlerin yerini alabilecek seviyeye geliyor. Belki yakında biz PDR'cilerin yerini bile alabilir, insan duygusunu anlayabilecek hale gelebilir bu yandan da dezavantajı olduğunu düşünüyorum." (K3)

"... Şu ana kadar bu kadar hızlı geri bildirim verebilen başka bir araç olmadı. Ancak bir dezavantajı da kullanıcıda bağımlılık yaratma potansiyelidir." (K15)

Bu bulgular, Hwang ve Chang'ın (2023) araştırmasıyla paralellik göstermektedir. Araştırmacılar, yapay zekâ destekli öğrenme ortamlarında öğrencilerin pasif alıcı rolüne bürünme riskinin bulunduğunu ve bunun öz-düzenleme becerilerini olumsuz etkileyebileceğini vurgulamaktadır. Ayrıca, Chan ve Hu (2023), ChatGPT gibi üretken yapay zekâ araçlarının aşırı kullanımının bilişsel tembelliğe yol açabileceğini ve öğrencilerin derin düşünme yerine yüzeysel bilgi işlemeye yönelebileceğini belirtmektedir. Aynı zamanda bu bulgular Popenici ve Kerr'in (2017) çalışmasıyla da paralellik göstermektedir. Araştırmacılar, yapay zekânın eğitim sektöründe öğretmen rollerini dönüştüreceğini ancak tamamen ortadan kaldırmayacağını belirtmektedir. Benzer şekilde, Boonlue (2024), yapay zekânın öğretmenlerin yerini almayacağını, öğretmenlerin rolünün değişeceğini ve daha fazla rehberlik, mentorluk ve sosyal-duygusal destek sağlamaya odaklanacağını belirtmektedir.

Eğitimde yapay zekâ rolleri temasında, öğretmen asistanı (n=19) en yüksek frekansa sahip kod olmuştur. Bu temada materyal ve içerik geliştirici (n=14), kişiselleştirilmiş öğrenme sağlayıcı (n=4), değerlendirme aracı (n=3) ve geri bildirim sağlayıcı (n=2) kodları yer almaktadır. Katılımcıların büyük çoğunluğu, yapay zekanın öncelikle öğretmeni destekleyen bir asistan rolü üstlenmesi gerektiğini düşünmektedir. K4 ve K6'nın ifadeleri bu durumu yansıtmaktadır.

“Öğretmene büyük destek olabilir zamanla. Öğrenci takibi yapabilir. Program hazırlama, çalışma programı vesaire.” (K4)

“Yapay zekanın eğitim alanında oynayabileceği roller. Bir öğretmen asistanı olabilir. Öğrenci asistanı olabilir. Aynı şekilde verilen eğitimi ya da yapılan sınavları, testleri ya da ödevleri değerlendirebilir ve dediğim gibi bize ihtiyacımız olan her şeyi öğretmede yardımcı olabilir.” (K6)

Bu bulgular, Ishaq ve arkadaşlarının (2025) çalışmasıyla güçlü bir uyum göstermektedir. Araştırmacılar, yapay zekânın eğitimde bir "eş-öğretmen" (co-teacher) rolü oynayabileceğini ve öğretmen verimliliğini artırdığını belirtmektedir. Benzer şekilde, Dogan (2025), yapay zekânın öğretim planlaması ve içerik geliştirmede öğretmenlere nasıl yardımcı olabileceğine dair kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Kuleto ve arkadaşları (2021), yapay zekânın kişiselleştirilmiş öğrenme sağlama kapasitesini vurgulamaktadır.

Gelecek beklentiler temasında, öğretim süreçlerini geliştirme (n=9) ve erişimi artırma (n=9) kodları en yüksek frekansa sahiptir. Bu temada yenilikçi yöntemler sunma (n=3) kodu da yer almaktadır. Katılımcılar, yapay zekanın gelecekte eğitimi daha erişilebilir ve etkili hale getireceğine inanmaktadır. K14 ve K30'un ifadeleri bu durumu yansıtmaktadır.

“Yapay zekâ tabanlı eğitim araçları bence eğitimde fırsat eşitliğini vesaire de aynı şekilde sağlayan alanlar oluyor. Eğitimdeki bu fırsat eşitliğini aslında sağlar ve bu şekildeki sorunları çözmemize yardımcı olabileceğini düşünüyorum.” (S14)

“Açıkçası gelecekte ezber dayalı bir eğitimin devam edeceğini düşünmüyorum. Çocukların araştırma ve sorgulama becerilerinin ön plana çıkacağı bir eğitim anlayışı gelişeceğini düşünüyorum. Bu tarz teknolojik uygulamalar sayesinde imkânı kısıtlı öğrencilerin de bu materyallere daha kolay ulaşabilmesi mümkün olabilir.” (S30)

Bu bulgular, Holmes ve Tuomi'nin (2022) çalışmasıyla uyumludur. Araştırmacılar, yapay zekanın eğitimde erişimi demokratikleştirme ve öğrenmeyi daha kapsayıcı hale getirme potansiyelini vurgulamaktadır. Pedro ve arkadaşları (2019), yapay zekanın eğitimde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada ve fırsat eşitliği sağlamada önemli bir rol oynayabileceğini belirtmektedir. Zawacki-Richter ve arkadaşları (2019), yapay zekanın öğretim yöntemlerini yenilikçi şekillerde dönüştürebileceğini ortaya koymaktadır.

Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının yapay zekânın eğitimdeki rolüne ilişkin dengeli ve eleştirel bir perspektife sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Katılımcılar, yapay zekanın önemli avantajlar sunduğunu kabul ederken, aynı zamanda potansiyel riskleri ve sınırlamaları da fark etmektedir. Özellikle, yapay zekanın öğretmen asistanı olarak konumlandırılması gerektiği görüşü güçlü bir şekilde vurgulanmaktadır. Ancak, tembellik, akademik dürüstlük ve mesleki kaygılar gibi endişeler, öğretmen eğitimi programlarında yapay zekâ okuryazarlığı ve etik kullanım konularının ele alınması gerektiğini göstermektedir. Katılımcıların gelecek beklentileri, yapay zekanın eğitimde erişimi artırma ve öğretim süreçlerini iyileştirme potansiyeline olan inançlarını yansıtmaktadır.

4.7 Yapay Zekâ ve Teknoloji Okuryazarlığına Yönelik Bilgi Düzeyindeki Değişim

Bu araştırmanın beşinci araştırma sorusu kapsamında, öğretmen adaylarının yapay zekâ ve teknoloji okuryazarlığına yönelik bilgi düzeylerinde uygulanan eğitim programı sonrasında anlamlı bir değişim olup olmadığı incelenmiştir. Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının eğitim öncesi ve sonrası bilgi düzeyleri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmaya ilişkin olarak öğretmen adaylarının öntest ve sontest puanlarına ait ortalama, standart sapma ve bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.50'de sunulmaktadır.

Tablo 4.5016: Öğretmen adaylarının öntest ve sontest puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları

Değişken	n	Ortalama (\bar{X})	Standart			
			Sapma (SS)	t	sd	p
Öntest	50	19,90	11,72			
Sontest	50	28,50	14,40			
Öntest-Sontest		-8,60	14,74	-4,124	49	,000

Öğretmen adaylarının yapay zekâ ve teknoloji okuryazarlığına yönelik bilgi düzeylerinde eğitim sonrasında anlamlı bir değişim olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı

örneklem t-testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları, söntest puanlarının ($\bar{X}=28,50$; $SS=14,40$) öntest puanlarına ($\bar{X}=19,90$; $SS=11,72$) göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ölçümlerin farkı $-8,60$ olarak hesaplanmış olup bu değer, öğretmen adaylarının eğitim sonrasında yapay zekâ ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin bilgi düzeylerinin ortalama $8,60$ puan arttığını göstermektedir. Bağımlı örneklem t-testi sonucunda bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t(49) = -4,12$; $p<,001$). Bu bulgu, uygulanan eğitimin öğretmen adaylarının yapay zekâ kavramları, temel teknoloji okuryazarlığı bileşenleri ve ilgili uygulama alanlarına yönelik bilgi düzeylerini anlamlı biçimde geliştirdiğini göstermektedir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma kapsamında elde edilen bulgular literatür temelli olarak tartışılmış, sonuçlar özetlenmiş ve araştırmadan elde edilen bilgiler ışığında çeşitli öneriler sunulmuştur. Öncelikle araştırma sorularına göre bulgular tartışılmış, ardından genel sonuçlar özetlenmiş ve son olarak uygulayıcılar ile araştırmacılar için öneriler geliştirilmiştir.

5.1 Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma

Araştırmanın birinci sorusu, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ile eğitimde yapay zekâya ilişkin algı düzeylerini incelemeyi amaçlamaktadır.

5.1.1 Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeylerine ilişkin tartışma

Araştırma bulgularına göre, öğretmen adaylarının genel teknoloji okuryazarlık düzeyi ($\bar{X}=3,96$) olarak belirlenmiş olup bu sonuç, katılımcıların teknolojiye yönelik yüksek düzeyde olumlu bir tutum sergilediklerini göstermektedir. Bu bulgu, Göksün ve Kurt (2017), Polat (2020) ve Avcı (2022) gibi araştırmacıların öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonuna yönelik genel eğilimlerinin olumlu olduğunu ortaya koyan çalışmalarıyla örtüşmektedir. Dijital nesil olarak adlandırılan günümüz öğretmen adaylarının teknoloji ile içiçe büyümüş olmaları ve öğretmen yetiştirme programlarında teknoloji kullanımına yönelik artan vurgunun bu olumlu tutumu desteklediği düşünülmektedir.

Alt boyutlar incelendiğinde, en yüksek ortalamanın Yeni Nesil Eğitim Teknolojilerini Kullanma ve Süreç Yönetimi boyutunda ($\bar{X}=4,13$) elde edildiği görülmektedir. Bu bulgu, öğretmen adaylarının yeni nesil eğitim teknolojilerini derslerinde kullanmaya istekli olduklarını ve bu teknolojilerin öğretim süreçlerini zenginleştirebileceğine inandıklarını ortaya koymaktadır. Ancak "Öğrenmenin kalıcılığını arttırmak için yeni nesil eğitim teknolojilerini etkili bir şekilde kullanabilirim" maddesinin görece daha düşük puan alması ($\bar{X}=3,95$), adayların teknolojiyi pedagojik amaçlarla etkili kullanma konusunda kendilerini tam yeterli görmediklerini düşündürmektedir. Mesleki Gelişim ve Değişim alt boyutunda ($\bar{X}=3,77$) adayların teknolojik gelişmeleri takip etmeye istekli oldukları, ancak "Eğitim teknolojileriyle ilgili kitapları okumaktan zevk alırım" maddesinin düşük puan almasının ($\bar{X}=2,94$) kuramsal bilgi edinmeye yönelik motivasyonlarının sınırlı olduğunu gösterdiği tespit edilmiştir. Etik alt boyutunda ($\bar{X}=4,00$) adayların dijital ortamlarda etik sorumluluk bilinci taşıdıkları görülmekle birlikte, siber güvenlik konusunda daha fazla bilgi ve beceriye

ihtiyaç duydukları anlaşılmaktadır. En düşük ortalama, Tasarım ve Öğrenme alt boyutunda ($\bar{X}=3,65$) elde edilmiş olup bu durum, öğretmen adaylarının dijital içerik tasarlama ve üretme becerilerinde kendilerini yeterince yetkin görmediklerini göstermektedir. Bu bulgu, adayların teknoloji kullanımında "tüketici" konumundan "üretici" konumuna geçişte zorlandıklarını ortaya koymaktadır.

5.1.2 Öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâ düzeylerine ilişkin tartışma

Araştırma bulgularına göre, öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâya ilişkin genel algı düzeyi ($\bar{X}=3,15$) olarak belirlenmiş olup bu sonuç, katılımcıların yapay zekâ teknolojilerine yönelik tutumlarının orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, yapay zekânın eğitim alanında henüz yeni bir uygulama olması ve öğretmen adaylarının bu teknolojiye yönelik deneyimlerinin sınırlı olması ile açıklanabilir. Alanyazında yapay zekâ algısını inceleyen çalışmalar (Celik, 2023; Ng vd., 2021; Kim vd., 2021) da benzer şekilde, eğitimcilerin yapay zekâya yönelik tutumlarının genel olarak orta düzeyde ve temkinli olduğunu ortaya koymaktadır.

Alt boyutlar incelendiğinde, en yüksek ortalamanın Akıllı Özel Ders Sistemi boyutunda ($\bar{X}=3,95$) elde edildiği görülmektedir. Bu bulgu, öğretmen adaylarının yapay zekâ destekli bireyselleştirilmiş öğretim sistemlerine yönelik olumlu bir tutum sergilediklerini göstermekte olup yapay zekâ destekli öğretim sistemlerinin bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunma kapasitesini vurgulayan çalışmalarla (Luckin vd., 2016; Roll & Wylie, 2016; Zawacki-Richter vd., 2019) paralellik göstermektedir. Öneri Sistemleri alt boyutunda ($\bar{X}=3,42$) adayların yapay zekânın öğrenme sürecini destekleyen öneriler sunma kapasitesini değerli bulduklarını, Öğrenci Devamlılığı alt boyutunda ($\bar{X}=3,36$) ise yapay zekânın risk altındaki öğrencileri tespit etme kapasitesini umut verici bulduklarını ancak tahmin doğruluğu konusunda temkinli olduklarını ortaya koymaktadır. Kişiselleştirilmiş Öğrenme alt boyutunda ($\bar{X}=3,21$) adayların yapay zekânın bireysel geri bildirim sunma kapasitesini faydalı buldukları, ancak yapay zekânın insan öğretmenin yerini alamayacağına inandıkları tespit edilmiştir. Eğitimde Hassasiyet Analizi alt boyutunda ($\bar{X}=3,16$) adayların yapay zekânın duygu analizi yapabileceğini kabul ettikleri ancak bu konuda tam bir güven duymadıkları görülmektedir.

En düşük ortalamalar, Öğrencilerin Notlandırılması ve Değerlendirilmesi ($\bar{X}=3,05$), Öğrencilerin Performans Tahmini ($\bar{X}=2,84$) ve özellikle Sınıf İzleme ve Görsel Analiz

($\bar{X}=2,53$) alt boyutlarında elde edilmiştir. Bu bulgular, öğretmen adaylarının yapay zekâ destekli değerlendirme sistemlerine, performans tahmin algoritmalarına ve sınıf içi gözetim teknolojilerine yönelik ciddi kaygılar taşıdıklarını göstermektedir. Özellikle değerlendirme süreçlerinde insan faktörünü hâlâ vazgeçilmez görmeleri, algoritmik önyargı, şeffaflık eksikliği ve hesap verebilirlik gibi etik kaygılarla ilişkilendirilebilir (Whittaker vd., 2018). Sınıf izleme uygulamalarına yönelik olumsuz tutumları ise yapay zekânın gözetim teknolojisi olarak kullanımına yönelik etik kaygıları vurgulayan çalışmayla (Zuboff, 2019) paralellik göstermektedir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında, öğretmen adaylarının yapay zekânın bireyselleştirilmiş öğretim ve öneri sistemleri gibi öğrenci merkezli uygulamalarını olumlu değerlendirdikleri, buna karşın değerlendirme, gözetim ve performans tahmini gibi daha hassas alanlarda temkinli yaklaşıtları görülmektedir. Bu durum, öğretmen adaylarının yapay zekânın potansiyelinin farkında olduklarını ancak etik, mahremiyet, güvenilirlik ve insan faktörünün değeri gibi konularda kaygılar taşıdıklarını göstermektedir. Öğretmen yetiştirme programlarında yapay zekâ destekli değerlendirme sistemlerinin nasıl çalıştığı, avantajları ve sınırlılıkları konusunda farkındalık oluşturulması, yapay zekânın değerlendirme sürecinde insan öğretmeni destekleyen bir araç olarak konumlandırılması ve etik konulara yönelik tartışmaların zenginleştirilmesi önerilmektedir. Bu sayede, geleceğin öğretmenlerinin yapay zekâ teknolojilerini eleştirel ve bilinçli bir şekilde sınıflarına entegre edebilmeleri sağlanabilir.

5.2 İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma

Araştırmanın ikinci sorusu, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ve yapay zekâ algı düzeylerinin demografik değişkenlere göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini incelemeyi amaçlamaktadır.

Elde edilen bulgular, erkek öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin kadın adaylara göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, Markauskaite'nin (2006) Avustralya'da hizmet öncesi öğretmenlerle yaptığı araştırmada erkek öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı konusunda daha yüksek öz yeterlik inançlarına sahip olduğu bulgusuyla örtüşmektedir. Bu durumun, toplumsal cinsiyet rollerinin teknoloji alanlarına yönelimde halen etkili olması, erkek bireylerin çocukluk döneminden itibaren teknoloji kullanımına yönelik daha fazla teşvik

edilmesi ve teknolojik araçlarla daha fazla etkileşim kurma fırsatına sahip olmalarıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, Gebhardt ve arkadaşlarının (2019) uluslararası veriler üzerinden gerçekleştirdikleri çalışmada, bilgisayar ve bilgi okuryazarlığı bağlamında cinsiyete dayalı farklılıkların görev türüne göre değişkenlik gösterdiği; kız öğrencilerin iletişim, tasarım ve yaratıcılık gerektiren alanlarda daha yüksek performans sergilerken, erkek öğrencilerin ise daha teknik beceri gerektiren görevlerde görece daha başarılı oldukları belirtilmektedir. Benzer şekilde, alanyazında teknoloji kullanımında cinsiyet değişkeninin etkili olduğunu gösteren çalışmalar bu sonucu desteklemektedir. Bununla birlikte, yapay zekâ algı düzeylerinde cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir. Bu bulgu, yapay zekâ teknolojilerinin nispeten yeni olması ve her iki cinsiyetin de bu teknolojilere benzer düzeyde maruz kalmasıyla açıklanabilir. Zhang ve arkadaşlarının (2023) çalışmasında da öğretmen adaylarının yapay zekâ kabulünde cinsiyet değişkeninin anlamlı bir farklılık yaratmadığı bulgusu, mevcut araştırmanın sonucunu desteklemektedir. Bu bulgu, yapay zekânın eğitim bağlamında daha kapsayıcı bir teknoloji olarak algılandığını ve cinsiyet eşitsizliğinin azaldığı yeni bir teknoloji alanı olabileceğini düşündürmektedir.

Sınıf düzeyi değişkeni açısından incelendiğinde, öğretmen adaylarının hem teknoloji okuryazarlığı hem de yapay zekâ algı düzeylerinde anlamlı bir farklılaşma tespit edilmemiştir. Bu bulgu, Mart ve Kaya'nın (2024) okul öncesi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada yaş ve sınıf düzeyinin yapay zekâ tutumunu anlamlı olarak etkilediği bulgusuyla örtüşmemektedir. Bu farklılığın, mevcut araştırmanın farklı öğretmenlik programlarından gelen daha heterojen bir örnekleme yürütülmüş olmasından kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca, lisans programlarında teknoloji ve yapay zekâ konularının müfredata henüz yeterince entegre edilmemiş olması, sınıflar arasında belirgin bir bilgi ve deneyim farkının oluşmamasına neden olmuş olabilir.

Alan türü değişkenine ilişkin bulgular, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin sayısal, sözel ve eşit ağırlık alan türlerine göre anlamlı biçimde farklılaşmadığını göstermektedir ($p=,233$). Benzer şekilde, yapay zekâ algı düzeyleri de alan türüne göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p=,879$). Bu sonuç, teknoloji okuryazarlığı ve yapay zekâ algısının alan türü temelinde belirgin bir ayrışma üretmediğini; öğretmen adayları arasında bu yeterlik ve algıların benzer düzeylerde dağıldığını düşündürmektedir.

Sahip olunan teknolojik cihaz sayısının teknoloji okuryazarlığı üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilmiştir ($p=,018$). Üç cihaza sahip olan öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık puanları, iki cihaza sahip olanlara göre anlamlı düzeyde daha yüksektir ($p=,013$). Bununla birlikte, etki büyüklüğünün küçük düzeyde olması ($\eta^2=,018$), cihaz sayısının teknoloji okuryazarlığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı fakat sınırlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, teknolojiye erişim ve kullanım olanaklarının dijital yeterliklerin gelişiminde rol oynadığını vurgulayan çalışmalarla tutarlıdır. Warschauer'in (2007) dijital uçurum konusundaki çalışması, teknolojiye erişimin öğretmen ve öğrencilerin dijital yeterliliklerini şekillendirmede kritik bir faktör olduğunu vurgulamaktadır. Benzer şekilde Xiao ve Hu'nun (2019) PISA 2015 verileriyle yaptıkları çalışmada, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının öğrenci başarısıyla ilişkili olabildiği yönündeki bulgular, teknolojiye daha fazla ve çeşitli biçimlerde erişimin öğrenme süreçleriyle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Buna karşılık, sahip olunan cihaz sayısının yapay zekâ algı düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır ($p=,683$). Bu durum, yapay zekâ algısının yalnızca cihaz erişimiyle değil; bilgi düzeyi, deneyim, yönlendirme ve eğitimsel maruziyet gibi faktörlerle daha güçlü biçimde ilişkili olabileceğine işaret etmektedir.

Anne eğitim düzeyinin öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır ($p=,910$). Bu bulgu, teknoloji okuryazarlığının aile eğitim düzeyinden ziyade bireyin üniversite yaşamı, öğrenme deneyimleri ve teknolojiyle etkileşim fırsatlarıyla şekillenebileceğini düşündürmektedir. Baba eğitim düzeyi açısından ise teknoloji okuryazarlığında anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=,037$).

5.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma

Araştırmanın üçüncü sorusu, öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeyleri ile yapay zekâ algı düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunup bulunmadığını incelemeyi amaçlamaktadır.

Elde edilen bulgular, teknoloji okuryazarlığı ve yapay zekâ algısı arasında zayıf ancak pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, Saklaci ve Gardikiotis (2024) tarafından üniversite öğrencileriyle yürütülen çalışmada, dijital okuryazarlık düzeyinin yapay zekâyâ yönelik olumlu tutumlarla pozitif yönde ilişkili olduğu; buna karşılık bu ilişkinin sınırlı bir etki büyüklüğüne sahip olduğu sonucuyla örtüşmektedir. Benzer şekilde, Yao ve Wang'ın (2024) özel eğitim öğretmen adaylarıyla

yaptığı çalışmada dijital okuryazarlığın yapay zekâyı eğitimde kullanma niyetini anlamlı biçimde etkilediği bulgusu, mevcut araştırmanın sonuçlarını desteklemektedir.

Regresyon analizi sonuçları, teknoloji okuryazarlığının yapay zekâ algısının anlamlı ancak düşük düzeyde bir yordayıcısı olduğunu göstermektedir. Alt boyutlar incelendiğinde, yalnızca "Yeni Nesil Eğitim Teknolojilerini Kullanma ve Süreç Yönetimi" alt boyutunun yapay zekâ algısı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, öğretmen adaylarının aktif teknoloji kullanımı ve süreç yönetimi becerilerinin, yapay zekâ teknolojilerine yönelik olumlu tutum geliştirmede özellikle önemli olduğunu göstermektedir. Sergeeva ve arkadaşlarının (2025) dijital medya okuryazarlığının alt boyutlarından içeriğe erişim ve dijital üretim becerilerinin üretken yapay zekâyâ yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği bulgusu, bu sonucu destekler niteliktedir.

İlişkinin zayıf düzeyde çıkmasının olası nedenleri arasında, yapay zekâ teknolojilerinin henüz yeni ve hızla gelişen bir alan olması, öğretmen adaylarının yapay zekâyâ dair deneyimlerinin sınırlı olması ve yapay zekâ algısının teknoloji okuryazarlığından bağımsız olarak etik kaygılar, güvenilirlik endişeleri ve pedagojik değerlendirmeler gibi farklı faktörlerden de etkilenmesi gösterilebilir. Nitekim nitel görüşmelerde katılımcıların yapay zekâyâ yönelik eleştirel ve temkinli yaklaşımlar geliştirdikleri gözlemlenmiştir.

5.4 Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma

Araştırmanın dördüncü sorusu, öğretmen adaylarının teknoloji ve yapay zekâ kullanımına ilişkin görüşlerini incelemeyi amaçlamaktadır.

Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanım deneyimlerinin temelde cihaz odaklı olduğunu ortaya koymaktadır. Bilgisayar (n=29) ve telefon (n=28) kullanımının yüksek oranlarda olması, günümüz öğretmen adaylarının Prensky'nin (2001) "dijital yerliler" tanımına uygun bir profil sergilediğini göstermektedir. Ancak projeksiyon (n=4) ve akıllı tahta (n=3) gibi eğitim ortamlarına özgü teknolojilerin kullanımının düşük düzeyde kalması, öğretmen adaylarının kişisel cihaz kullanımında yetkin olmalarına karşın sınıf ortamında kullanılan öğretim teknolojileriyle yeterince deneyim kazanamadıklarını göstermektedir. Yazılım deneyimleri incelendiğinde, sunu hazırlama (n=14) ve Office programları (n=8) kullanımının ön plana çıkması, öğretmen adaylarının teknoloji kullanımında belirli uygulamalara yoğunlaştığını ve dijital araç repertuarlarının sınırlı

olduğunu göstermektedir. Teknoloji destekli öğrenme etkinlikleri açısından ödev yapma (n=12) ve araştırma yapma (n=7) aktivitelerinin yoğunlukta olması, içerik üretimi (n=6) konusundaki sınırlı deneyim ise Hargittai ve Walejko (2008) ile Helsper ve Eynon'un (2010) "tüketici" ve "üretici" ayrımını desteklemektedir.

Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu teknolojik araçların eğitime olumlu katkılar sağladığını düşünmektedir. En çok vurgulanan katkılar arasında kolaylık sağlama (n=17), bilgiye hızlı erişim (n=9) ve zaman tasarrufu (n=7) yer almaktadır. Ancak öğretmen adaylarının teknolojinin pedagojik değerinden ziyade pratik faydalarına odaklanmaları dikkat çekicidir. Karma değerlendirme yapan katılımcıların (n=5) varlığı ve yanlış bilgi riski (n=3), teknik problemler (n=1) gibi olumsuz deneyimlerin dile getirilmesi, öğretmen adaylarının teknolojiye eleştirel yaklaşma becerisi geliştirdiklerini göstermektedir.

Tüm katılımcıların (n=30) yapay zekâ kavramını duymuş olmaları, bu teknolojinin toplumsal farkındalık düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak yapay zekâ tanımlamalarının ağırlıklı olarak yüzeysel ve antropomorfik (n=13) kaldığı, teknik işleyişi ve eğitimdeki spesifik uygulama alanlarına ilişkin derin bir anlayışın henüz gelişmediği görülmektedir. Yapay zekâ uygulama farkındalığı incelendiğinde, chatbotların (ChatGPT, Bing) (n=15) en çok bilinen ve kullanılan uygulamalar olduğu, çoğu katılımcının (n=25) bu araçları kullanmış olmasının olumlu bir bulgu olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının yapay zekânın eğitimdeki avantajlarına ilişkin görüşlerinde, iş yükünü azaltma/kolaylaştırma (n=21) konusunun en çok vurgulanan konu olduğu görülmektedir. Dezavantaj ve kaygılar temasında tembellik (n=10), mesleki kaygı (n=6), akademik dürüstlük (n=5), yanlış bilgi riski (n=4) ve öğretmen-öğrenci etkileşiminin azalması (n=5) konularının ön plana çıkması, öğretmen adaylarının yapay zekânın potansiyel risklerine karşı duyarlı olduklarını göstermektedir. Eğitimde yapay zekâ rolleri temasında öğretmen asistanı (n=19) rolünün en yüksek frekansa sahip olması, öğretmen adaylarının yapay zekâyı öğretmeni destekleyen bir araç olarak gördüklerini ortaya koymaktadır. Gelecek beklentileri temasında öğretim süreçlerini geliştirme (n=9) ve erişimi artırma (n=9) konularının eşit vurgulanması, yapay zekânın eğitimi demokratikleştirme ve fırsat eşitliği sağlama potansiyeline olan inancı yansıtmaktadır.

5.5 Beşinci Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma

Araştırmanın beşinci sorusu, yapay zekâ eğitimi alan öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin eğitim öncesine göre anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığını incelemeyi amaçlamaktadır.

Eğitim sonrasında öğretmen adaylarının yapay zekâyâ ilişkin bilgi düzeylerinde anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Bu bulgu, yapılandırılmış ve uygulamalı yapay zekâ eğitiminin öğretmen adaylarının bilgi düzeylerini artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Chounta ve arkadaşlarının (2022) Estonya'daki öğretmenlerle yaptıkları çalışmada vurguladıkları yapılandırılmış eğitimin gerekliliği, mevcut araştırmanın bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Bu sonuç, eğitim teknolojisi alanında yapılan benzer deneysel çalışmalarla da tutarlıdır. Lin ve arkadaşlarının (2017) dijital öğrenme grubunun hem içsel hem de dışsal motivasyon boyutlarında geleneksel öğretim grubuna göre daha yüksek performans gösterdiği bulgusu, yapılandırılmış teknoloji eğitiminin etkililiğini desteklemektedir. Benzer şekilde, Young'ın (2017) son otuz yılda teknoloji destekli matematik öğretiminin öğrenci başarısı üzerindeki kümülatif etkilerini değerlendirdiği çalışmada, teknoloji desteğine sahip öğrencilerin daha yüksek performans gösterdiği bulgusu, mevcut araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Eğitim programının içeriğinde yer alan somut uygulama örnekleri, etkileşimli aktiviteler ve eleştirel tartışmaların, bilgi düzeyindeki artışa katkı sağladığı değerlendirilmektedir. Bewersdorff ve arkadaşlarının (2025) yapay zekâ okuryazarlığı ve kullanımının öz-yeterliği artırdığı bulgusu, yapay zekâ eğitiminin sadece bilgi aktarımıyla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda öğretmen adaylarının öz-yeterlik algılarını da güçlendirebileceğini göstermektedir.

5.6 Sonuç

Bu araştırma, öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâyâ ilişkin algılarını ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin bu algılar üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar, yapay zekâ eğitiminin öğretmen adaylarının yapay zekâyâ yönelik algılarını olumlu yönde etkilediğini ve teknoloji okuryazarlığı düzeyi yüksek olan bireylerin yapay zekâ uygulamalarına daha açık olduğunu göstermektedir.

Araştırma kapsamında Türkçeye uyarlanan "Students' Conceptions of AI in Education Scale" (SCAIES) ölçeğinin, öğretmen adaylarının yapay zekâyâ ilişkin algılarını ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir araç olduğu doğrulanmıştır. Öğretmen adaylarının genel teknoloji okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğu, özellikle yeni nesil eğitim teknolojilerini kullanma ve etik boyutlarında güçlü yetkinliklere sahip oldukları tespit edilmiştir. Bununla birlikte, üretken yapay zekâ kullanımı gibi üretim odaklı becerilerde gelişime açık oldukları görülmüştür.

YZ algı düzeyleri incelendiğinde, öğretmen adaylarının akıllı özel ders sistemleri gibi bireyselleştirilmiş öğrenme araçlarına olumlu yaklaştıkları, ancak otomatik değerlendirme, sınıf izleme ve performans tahmini gibi alanlarda daha temkinli ve eleştirel bir tutum sergiledikleri belirlenmiştir. Bu dengeli yaklaşım, öğretmen adaylarının yapay zekâyı körü körüne kabul etmek yerine, pedagojik, etik ve pratik boyutlarıyla eleştirel değerlendirme becerisi kazandıklarını göstermektedir.

Demografik değişkenler açısından değerlendirildiğinde, erkek öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık düzeylerinin kadın adaylara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak hesaplanan etki büyüklüğünün küçük düzeyde olması, bu farklılığın sınırlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Buna karşılık yapay zekâ algı düzeylerinde cinsiyete göre anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Sınıf düzeyi, öğrenim görülen alan türü ve anne eğitim düzeyi değişkenlerinin hem teknoloji okuryazarlığı hem de yapay zekâ algısı üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Baba eğitim düzeyine göre teknoloji okuryazarlık puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmış olmakla birlikte, etki büyüklüğünün küçük olması bu farklılığın sınırlı düzeyde olduğunu göstermektedir. Sahip olunan teknolojik cihaz sayısının ise teknoloji okuryazarlığı üzerinde küçük düzeyde ancak anlamlı bir etkisi olduğu; buna karşın cihaz sayısının yapay zekâ algısı üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

Teknoloji okuryazarlığı ile yapay zekâ algısı arasında pozitif ancak zayıf bir ilişki bulunmuştur. Regresyon analizi, teknoloji okuryazarlığının yapay zekâ algısının düşük düzeyde bir yordayıcısı olduğunu, özellikle yeni nesil eğitim teknolojilerini kullanma ve süreç yönetimi alt boyutunun anlamlı etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgu, aktif teknoloji kullanımı deneyiminin yapay zekâyâ yönelik olumlu tutum geliştirilmesinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Nitel bulgular, yapılandırılmış ve uygulamaya dayalı yapay zekâ eğitiminin öğretmen adaylarının bilgi düzeylerini belirgin biçimde artırdığını ve yapay zekânın eğitimdeki kullanım alanları ile sınırlılıklarına ilişkin daha bütüncül bir kavrayış geliştirmelerine katkı sağladığını göstermektedir. Eğitim öncesinde daha çok yüzeysel, araç odaklı ve sınırlı bir çerçevede şekillenen görüşlerin, eğitim sonrasında pedagojik bağlamı dikkate alan, fırsatları ve riskleri birlikte değerlendirebilen daha bilinçli ve eleştirel bir perspektife dönüştüğü görülmüştür. Bu dönüşüm, öğretmen adaylarının teknolojik yenilikleri yalnızca kullanma düzeyinde değil, aynı zamanda sorgulama ve anlamlandırma düzeyinde de ele alabildiklerini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, bu araştırma öğretmen yetiştirme sürecinde teknoloji okuryazarlığı ve yapay zekâ eğitiminin önemini vurgulamaktadır. Öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojilerine yönelik eleştirel farkındalık kazanması, bu teknolojileri pedagojik amaçlarla etkin ve etik biçimde kullanabilmeleri için gerekli bilgi ve becerilere sahip olmaları, gelecekte eğitim sistemlerinde yapay zekânın başarılı entegrasyonu açısından kritik öneme sahiptir.

5.7 Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda uygulayıcılar ve araştırmacılar için aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

5.7.1 Uygulayıcılar için öneriler

1. Öğretmen yetiştirme programlarına yapay zekâ ve teknoloji okuryazarlığı konularının zorunlu dersler olarak entegre edilmesi önerilmektedir. Bu derslerin içeriği, yalnızca teknik bilgi aktarımıyla sınırlı kalmamalı, eleştirel düşünme, etik değerlendirme ve pedagojik uygulamalar üzerine odaklanmalıdır.
2. YZ eğitimlerinin kuramsal bilginin yanı sıra uygulamalı ve etkileşimli örnekler içermesi önerilmektedir. Öğretmen adaylarının yapay zekâ araçlarını deneyimlemeleri, somut sınıf senaryoları üzerinde çalışmaları ve yapay zekânın eğitimdeki gerçek kullanım alanlarını keşfetmeleri sağlanmalıdır.
3. Öğretmen adaylarının dijital içerik tasarımı ve üretimi konusundaki yetkinliklerini geliştirmeye yönelik atölye çalışmaları ve proje tabanlı öğrenme etkinlikleri düzenlenmelidir. Eğitsel materyal geliştirme gibi alanlarda destekleyici programlar oluşturulmalıdır.

4. YZ'nin etik, mahremiyet, veri güvenliği ve algoritmik önyargı gibi kritik konuları ele alan seminerler ve panel tartışmaları düzenlenmelidir. Öğretmen adaylarının yapay zekâyı sorumlu ve etik biçimde kullanma konusunda bilinçlenmeleri sağlanmalıdır.
5. Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının çeşitli yapay zekâ araçlarına erişimlerinin kolaylaştırılması önerilmektedir.
6. Öğretmen adaylarının teknolojik cihazlara erişimini artıracak burs ve destek programları geliştirilmelidir. Özellikle ekonomik olarak dezavantajlı öğrencilerin bilgisayar, tablet gibi cihazlara erişimi sağlanarak dijital uçurum azaltılmalıdır.

5.7.2 Araştırmacılar için öneriler

1. Gelecek araştırmalarda kontrol gruplu deneysel desenler kullanılarak yapay zekâ eğitiminin etkililiği daha kapsamlı biçimde test edilmelidir.
2. Öğretmen adaylarının yapay zekâ algılarını etkileyen başka faktörlerin incelendiği çalışmalar yürütülmelidir.
3. Teknoloji okuryazarlığı ile yapay zekâ algısı arasındaki ilişkinin zayıf çıkmasının nedenlerini derinlemesine araştıran karma yöntem çalışmaları gerçekleştirilebilir.
4. Farklı öğretmenlik programlarında (okul öncesi, sınıf, branş öğretmenlikleri) yapay zekâ algılarının ve eğitim ihtiyaçlarının karşılaştırmalı olarak incelendiği çalışmalar yapılabilir.
5. YZ okuryazarlığını ölçen yerli ölçek geliştirme çalışmaları yapılabilir. Türk eğitim sisteminin ve kültürel bağlamının özelliklerini dikkate alan ölçme araçları geliştirilmesi literatüre katkı sağlayacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Abdelhamid, S., Bangura, J. and Shah, S.** (2025). *Advisely: AI-powered academic advising using large language models (LLMs)*.
- Abrahams, D. A.** (2010). Technology adoption in higher education: A framework for identifying and prioritising issues and barriers to adoption of instructional technology. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 2(2), 34–49. <https://doi.org/10.1108/17581184201000012>
- Adamopoulou, E. and Moussiades, L.** (2020). Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*, 2, 100006. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2020.100006>
- Adhikari, J., Mathrani, A. and Scogings, C.** (2016). Bring your own devices classroom: Exploring the issue of digital divide in the teaching and learning contexts. *Interactive Technology and Smart Education*, 13(4), 323–343. <http://dx.doi.org/10.1108/ITSE-04-2016-0007>
- Aggarwal, C. C.** (2018). *Neural networks and deep learning* (Vol. 10, No. 978, p. 3). Cham: Springer.
- Akavova, A., Temirkhanova, Z. and Lorsanova, Z.** (2023). Adaptive learning and artificial intelligence in the educational space. *2nd International Conference on Environmental Sustainability Management and Green Technologies (ESMGT 2023)*, (s. 28-29). Novosibirsk. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345106011>
- Akyel, Y. ve Tur, E.** (2024). Yapay zekânın potansiyelinin ve eğitim bilimlerindeki uygulamalarının araştırılması ve araştırmalarda beklentiler, zorluklar ve gelecek yönelimleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 645–711.
- AlAli, R. and Wardat, Y.** (2024). Opportunities and challenges of integrating generative artificial intelligence in education. *International Journal of Religion*, 5(7), 784–793. <https://doi.org/10.61707/8y29gv34>
- Alhawiti, K. M.** (2014). Natural language processing and its use in education. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 5, Article 1210. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2014.051210>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ali, A. and Smith, D.** (2015). Comparing social isolation effects on students' attrition in online versus face-to-face courses in computer literacy. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 12, 11–20. <https://doi.org/10.28945/2258>
- Ali, A. M.** (2024). The role of prompt engineering in shaping the future of conversational AI. *Journal of Technological Innovations*, 5(4). <https://doi.org/10.93153/54aatg21>
- Altıntop, M.** (2023). Yapay zekâ/akıllı öğrenme teknolojileriyle akademik metin yazma: ChatGPT örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 46, 186–211.
- Alzubaidi, L., Zhang, J., Humaidi, A. J., Al-Dujaili, A., Duan, Y., Al-Shamma, O., Santamaría, J., Fadhel, M. A., Al-Amidie, M. and Farhan, L.** (2021). Review of deep learning: Concepts, CNN architectures, challenges, applications, future directions. *Journal of Big Data*, 8, 53. <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00444-8>
- Arslan, K.** (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71–88.
- Atan, F. ve Kocasaraç, H.** (2022). Dijital öğrenme-öğretme araçları. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 1–17.
- Aydın, F. ve Silik, Y.** (2018). Teknoloji okuryazarlığı: Tarihsel bir betimleme. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 107–126.
- Aydoğdu, A., Aydoğdu, N., Yılmaz, B. B. ve Yıldız, Ö.** (2024). Teknolojinin eğitimde kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 1–14. <https://uleder.com/index.php/uleder/article/view/543>
- Ayduğ, D. and Altınpulluk, H.** (2025). Are Turkish pre-service teachers worried about AI? A study on AI anxiety and digital literacy. *AI & Society*, 1–12. <https://doi.org/10.1007/s00146-025-02348-0>
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O. ve Köse, S.** (2003). Yeni Bir Bakış: Eğitimde Teknoloji Okuryazarlığı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 191-196.
- Bahroun, Z., Anane, C., Ahmed, V. and Zacca, A.** (2023). Transforming education: A comprehensive review of generative artificial intelligence in educational settings through bibliometric and content analysis. *Sustainability*, 15(17), 12983. <https://doi.org/10.3390/su151712983>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Baidoo-anu, D. and 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.1337500>
- 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>
- Banh, L. and Strobel, G.** (2023). Generative artificial intelligence. *Electronic Markets*, 33(1), Article 63. <https://doi.org/10.1007/s12525-023-00680-1>
- Baskara, R. and Mukarto, M.** (2023). Exploring the implications of ChatGPT for language learning in higher education. *Indonesian Journal of English Language Teaching and Applied Linguistics*, 7(2). <https://doi.org/10.21093/ijeltal.v7i2.1387>
- Başak, M. and Ayvaci, H.** (2017). A comparison aimed at the integration of technology in education systems: The cases of Turkey and South Korea. *Education and Science*, 42(190), 465–492. <https://doi.org/10.15390/EB.2017.6710>
- Ben-Zion, Y., Einhorn Zarzecki, R., Glazer, J. and Finkelstein, N. D.** (2024). Leveraging AI for rapid generation of physics simulations in education: Building your own virtual lab. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.07482>
- Benjamin, L. T.** (1988). A history of teaching machines. *American Psychologist*, 43(9), 703–712. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.43.9.703>
- Bethencourt-Aguilar, A., Castellanos-Nieves, D., Sosa-Alonso, J. and Area-Moreira, M.** (2023). Use of generative adversarial networks (GANs) in educational technology research. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(1), 153–170. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.1.1231>
- Bewersdorff, A., Hornberger, M., Nerdel, C. and Schiff, D. S.** (2025). AI advocates and cautious critics: How AI attitudes, AI interest, use of AI, and AI literacy build university students' AI self-efficacy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100340. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100340>
- Boonlue, S.** (2024). Guidance for generative AI in education and research for teachers. *Journal of Industrial Education*, 23(2), B1–B12. <https://doi.org/10.55003/JIE.23202>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Boscardin, C. K., Gin, B., Golde, P. B. and Hauer, K. E.** (2024). ChatGPT and generative artificial intelligence for medical education: Potential impact and opportunity. *Academic Medicine*, 99(1), 22–27. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000005439>
- Bozkurt, A.** (2017). Türkiye’de uzaktan eğitimin dünü, bugünü ve yarını. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 85–124.
- Bozkurt, A., Xiao, J., Lambert, S., Pazurek, A., Crompton, H., Koseoglu, S., Farrow, R., Bond, M., Nerantzi, C., Honeychurch, S., Bali, M., Dron, J., Mir, K., Stewart, B., Costello, E., Mason, J., Stracke, C. M., Romero-Hall, E., Koutropoulos, A., Toquero, C. M., Singh, L., Tlili, A., Lee, K., Nichols, M., Ossiannilsson, E., Brown, M., Irvine, V., Raffaghelli, J. E., Santos-Hermosa, G., Farrell, O., Adam, T., Thong, Y. L., Sani-Bozkurt, S., Sharma, R. C., Hrastinski, S. and 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://www.asianjde.com/ojs/index.php/AsianJDE/article/view/709>
- Brickner, D. L.** (1995). *The effects of first- and second-order barriers to change on the degree and nature of computer usage of mathematics teachers: A case study* (Doctoral dissertation). Purdue University.
- Brislin, R. W.** (1970). Back-translation for cross-cultural research. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 1(3), 185–216. <https://doi.org/10.1177/135910457000100301>
- Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D. M., Wu, J., Winter, C., ... and Amodei, D.** (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 1877–1901. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2005.14165>
- Browne, M. W. and Cudeck, R.** (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bollen & J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136–162). Sage.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Budiu, R., Liu, F., Zhang, A. and Cionca, E.** (2023). Prompt structure in conversations with generative AI. *Nielsen Norman Group*. <https://www.nngroup.com/articles/ai-prompt-structure/>
- Butler, D. and Sellbom, M.** (2002). Barriers to adopting technology for teaching and learning. *EDUCAUSE Quarterly*, 25(2), 22–28.
- Büyüköztürk, Ş.** (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F.** (2023). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (34. baskı). Pegem Akademi.
- Caldarini, G., Jaf, S. and McGarry, K.** (2022). A literature survey of recent advances in chatbots. *Information*, 13(1), 41. <https://doi.org/10.3390/info13010041>
- Cao, C., Ding, Z., Lin, J. and Hopfgartner, F.** (2023). AI chatbots as multi-role pedagogical agents: Transforming engagement in CS education. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.03992>
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H. and Järvelä, S.** (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends*, 66, 616–630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- Çetin, M. ve Yıldız Baklavacı, G.** (2024). Endüstri 4.0 perspektifinde yapay zekânın eğitimde uygulanabilirliği ile ilgili öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Girişimcilik Dergisi*, 7(14), 1–21. <https://doi.org/10.55830/tje.1404165>
- Chan, C. K. Y. and 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>
- Charitopoulos, A., Rangoussi, M., Metafas, D. and Koulouriotis, D.** (2025). Text mining technologies applied to free-text answers of students in e-assessment. *Discover Computing*, 28, 5. <https://doi.org/10.1007/s10791-024-09496-9>
- Chary, M., Parikh, S., Manini, A. F., Boyer, E. W. and Radeos, M.** (2019). A review of natural language processing in medical education. *Western Journal of Emergency Medicine*, 20(1), 78–86. <https://doi.org/10.5811/westjem.2018.11.39725>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Chen, L., Chen, P. and Lin, Z.** (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Cheng, L., Umapathy, K., Rehman, M., Ritzhaupt, A., Antonyan, K., Shidfar, P., Nichols, J., Lee, M. and Abramowitz, B.** (2023). Designing, developing, and validating a measure of undergraduate students' conceptions of artificial intelligence in education. *Journal of Interactive Learning Research*, 34(2), 275–311.
- Chounta, I. A., Bardone, E., Raudsep, A., et al.** (2022). Exploring teachers' perceptions of artificial intelligence as a tool to support their practice in Estonian K–12 education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32, 725–755. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00243-5>
- Cohen, J.** (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cong, S.** (2024). A study of teaching strategies optimized with the integration of artificial intelligence technologies. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns-2024-1195>
- Cooper, G.** (2023). Examining science education in ChatGPT: An exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32, 444–452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Copeland, B. J.** (2019). Artificial intelligence. *Encyclopædia Britannica*. <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>
- Coşkun, F. ve Gülleroğlu, H. D.** (2021). Geçmişten günümüze yapay zekânın gelişimi ve eğitim alanında kullanılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*. <https://doi.org/10.30964/auebfd.916220>
- Creswell, J. W.** (2008). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3rd ed.). Pearson Merrill Prentice Hall.
- Curacı, U. T.** (2021). Eğitimde teknolojinin kullanımı. *Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisi (KAYTEK)*, 3(2), 166–174.
- Çam, M. B., Çelik, N. C., Turan Güntepe, E. ve Durukan, Ü. G.** (2021). Öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojileri ile ilgili farkındalıklarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(48), 263–285.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Çakır, R. ve Oktay, S.** (2013). Bilgi toplumu olma yolunda öğretmenlerin teknoloji kullanımları. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35–54.
- Çelik, T. ve Yumuşak, G.** (2021). Tersyüz edilmiş sınıf modelinin erişim düzeyine etkisi ve öğrenci görüşleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 53(53), 379–398. <https://doi.org/10.15285/maruaeabd.765375>
- Çiftçi, M., Çiftçi, A. ve Akca, H. A.** (2024). Yapay zekâ ile eğitimde inovasyon: Yenilikçi yaklaşımlar ve uygulamalar. *Socrates Journal*, 12(2), 145–162.
- Çolak, A. F.** (2022). *Ortaokullarda yapay zekâ öğretimi için geliştirilen kurs planı ve içeriklerin öğrencilerin üstbilişsel davranışlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Trabzon Üniversitesi.
- Dağhan, G., Kalaycı, E. ve Seferoğlu, S. S.** (2011). Millî Eğitim Şûralarında teknoloji politikaları. In *XIII. Akademik Bilişim Konferansı*.
- Davis, F. D.** (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Delcker, J., Heil, J. and Ifenthaler, D.** (2025). Evidence-based development of an instrument for the assessment of teachers' self-perceptions of their artificial intelligence competence. *Educational Technology Research and Development*, 73, 115–133. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10418-1>
- Demir, O.** (2019). Sürdürülebilir kalkınma için yapay zekâ. In G. Telli (Ed.), *Yapay zekâ ve gelecek* (pp. 44–63). Doğu Kitapevi.
- Demirbaş, A., Maden, C. ve Sayın, M.** (2015). *FATİH Projesi: Algı çalışması* (Yayımlanmamış araştırma raporu). Millî Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Denny, P., Prather, J., Becker, B. A., Finnie-Ansley, J., Hellas, A., Leinonen, J., Luxton-Reilly, A., Reeves, B. N., Santos, E. A. and Sarsa, S.** (2024). Computing education in the era of generative AI. *Communications of the ACM*, 67(2), 56–67. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.02608>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ding, A. C. E., Ottenbreit-Leftwich, A., Lu, Y. H. and Glazewski, K.** (2019). EFL teachers' pedagogical beliefs and practices with regard to using technology. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(1), 20–39. <https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1537816>
- Dissanayake, C.** (2021). *Artificial intelligence: A brief overview of the discipline*. University of Kelaniya, Department of Statistics and Computer Science.
- Dogan, S.** (2025). A human–AI hybrid co-design model: Planning effective instruction with ChatGPT. *Asian Journal of Distance Education*, 20(1). <https://asianjde.com/ojs/index.php/AsianJDE/article/view/818>
- Duran, V. and Aydın, E.** (2024). Eğitimde yapay zekânın kapsamlı incelenmesi: Web of Science veri tabanı üzerinden bir AI destekli bibliyometrik analiz. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 11(104), 468–484.
- e Assessment Association Ltd.** (2025). *NLP in assessments: Revolutionizing education and evaluation*. <https://www.e-assessment.com/resources/nlp-in-assessments-revolutionizing-education-and-evaluation/>
- 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>
- Elvan, D. ve Mutlubaş, H.** (2020). Eğitim-öğretim faaliyetlerinde teknolojinin kullanımı ve teknolojinin sağladığı yararlar. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(6), 100–109.
- Erdoğdu, F. ve Çakır, O.** (2024). Öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlıklarının ve yapay zekâyâ ilişkin algılarının belirlenmesi. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 63–95.
- Erol, İ. ve Çayak, S.** (2023). Küresel dünyada modernleşme eğilimi olarak eğitimin dijitalleşmesi. *Journal of History School*, 62, 353–380.
- Ertmer, P. A.** (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47, 47–61. <https://doi.org/10.1007/BF02299597>
- Falloon, G.** (2020). From digital literacy to digital competence: The Teacher Digital Competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68, 2449–2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Fang, L.** (2025). AI-powered translation and the reframing of cultural concepts in language education. *Academic Journal of Sociology and Management*, 3(3), 36–40. <https://doi.org/10.70393/616a736d.323937>
- Feibleman, J. K.** (1961). Pure science, applied science, technology, engineering: An attempt at definitions. *Technology and Culture*, 2(4), 305–317. <https://doi.org/10.2307/3100886>
- Feigenbaum, E. A.** (1977). The art of artificial intelligence: Themes and case studies of knowledge engineering. In *Proceedings of the 5th International Joint Conference on Artificial Intelligence* (Vol. 2, pp. 1014–1029).
- Forero-Corba, W. and Negre Bennasar, F.** (2024). Techniques and applications of machine learning and artificial intelligence in education: A systematic review [Técnicas y aplicaciones del machine learning e inteligencia artificial en educación: Una revisión sistemática]. *RIED–Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 209–253. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>
- García Peñalvo, F. J., Llorens-Largo, F. and Vidal, J.** (2024). The new reality of education in the face of advances in generative artificial intelligence [La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa]. *RIED–Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 9–39. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>
- Gebhardt, E., Thomson, S., Ainley, J. and Hillman, K.** (2019). *Gender differences in computer and information literacy: An in-depth analysis of data from ICILS*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-26203-7>
- Gedik, N., Baydaş, Ö. and Göktaş, Y.** (2013). Enablers and barriers to the use of ICT in primary schools in Turkey: A comparative study of 2005–2011. *Computers & Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.05.002>
- Genç, H. N. and Koçak, N.** (2024). Bibliometric analysis of studies on artificial intelligence in science education with VOSviewer. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 10(4), 183–195. <https://doi.org/10.55549/jeseh.756>
- Gherheş, V., Stoian, C. E., Fărcaşiu, M. A. and Stanici, M.** (2021). E-learning vs. face-to-face learning: Analyzing students' preferences and behaviors. *Sustainability*, 13(8), 4381. <https://doi.org/10.3390/su13084381>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Göktaş, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, Ö., Yıldırım, G. and Reisoğlu, İ.** (2012). Educational technology research trends in Turkey: A content analysis of the 2000–2009 decade. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 177–199.
- Grimalt-Álvarez, C. and Usart, M.** (2024). Sentiment analysis for formative assessment in higher education: A systematic literature review. *Journal of Computing in Higher Education*, 36, 647–682. <https://doi.org/10.1007/s12528-023-09370-5>
- Güllü, A. R. ve Faiz, M.** (2022). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının teknolojiye ve teknoloji okuryazarlığına dair görüşleri. *Millî Eğitim Dergisi*, 51(235), 2625–2650. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.899441>
- Günay, D.** (2017). Teknoloji nedir? Felsefi bir yaklaşım. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (1), 163–166.
- Hansen, J. W.** (2003). To change perceptions of technology programs. *Journal of Technology Studies*, 29(2).
- Harrison, H. L., III.** (2008). Under review: *Tech tally: Approaches to assessing technological literacy* (E. Garmire & G. Pearson, Eds.). *Journal of STEM Teacher Education*, 45(2), Article 8. <https://ir.library.illinoisstate.edu/jste/vol45/iss2/8>
- Hebecci, M. T.** (2023). Artificial intelligence in STEM education: New paths to learning. In S. M. Curle & M. T. Hebecci (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Academic Studies in Technology and Education 2023* (pp. 243–249). ARSTE Organization.
- Holmes, W. and Tuomi, I.** (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57, 542–570. <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- Hu, L. and 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>
- Hwang, G.-J. and Chang, C.-Y.** (2023). A review of opportunities and challenges of chatbots in education. *Interactive Learning Environments*, 31(7), 4099–4112. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1952615>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Indolia, S., Goswami, A. K., Mishra, S. P. and Asopa, P.** (2018). Conceptual understanding of convolutional neural network—A deep learning approach. *Procedia Computer Science*, 132, 679–688. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.05.069>
- International Business Machines.** (2024). *What is deep learning?* <https://www.ibm.com/think/topics/deep-learning>
- International Society for Technology in Education.** (2016). *ISTE standards for students.* <https://www.iste.org/standards/students>
- International Society for Technology in Education.** (2017). *ISTE standards for educators: A guide for teachers and other professionals* (1st ed.). ISTE.
- International Society for Technology in Education.** (2018). *ISTE standards for education leaders.* <https://www.iste.org/standards/education-leaders>
- International Society for Technology in Education.** (2023). *Transforming teacher education.* https://1818747.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/1818747/2023_ISTEWhitePaper_TransformTeacherEd_web.pdf
- International Society for Technology in Education and Computer Science Teachers Association.** (2019). *ISTE standards for computer science educators.* <https://csteachers.org/teacherstandards/>
- International Technology Education Association.** (2000). *Technology for all Americans project: Standards for technological literacy: Content for the study of technology.* ITEA.
- International Technology Education Association.** (2003). *Advancing excellence in technological literacy: Student assessment, professional development, and program standards.* <https://www.iteea.org/File.aspx?id=67766>
- International Technology Education Association.** (2007). *Standards for technological literacy: Content for the study of technology* (3rd ed.). ITEA.
- Isma'il, A., Aliu, A., Ibrahim, M. and Sulaiman, A.** (2024). Preparing teachers of the future in the era of artificial intelligence. *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network*, 4(4), 31–41. <https://doi.org/10.55529/jaimlenn.44.31.41>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ishaq, S. M., Bangulzai, A. R., Asif, M. and Ullah, I.** (2025). Artificial intelligence as a co-teacher: Enhancing educator efficiency through intelligent systems. *The Critical Review of Social Sciences Studies*, 3(3), 1324–1342. <https://doi.org/10.59075/gy5b5f42>
- ITU.** (2018). *Artificial intelligence (AI) for development series: Module on AI, ethics and society*. International Telecommunication Union.
- İşman, A.** (2014). Teknolojinin felsefi temelleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (1), 1–19.
- Jain, U., Zhang, Z. and Schwing, A.** (2017). Creativity: Generating diverse questions using variational autoencoders. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1704.03493>
- Jin, Y., Yang, Y., Yang, B. and Zhang, Y.** (2021). Evaluation model of educational curriculum in higher schools based on deep neural networks. *Mobile Information Systems*, 2021(1), Article 6275096. <https://doi.org/10.1155/2021/6275096>
- Joseph, J.** (2012). The barriers of using education technology for optimizing the educational experience of learners. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 427–436.
- Jürgensmeier, L. and Skiera, B.** (2024). Generative AI for scalable feedback to multimodal exercises. *International Journal of Research in Marketing*, 41(3), 468–488. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2024.05.005>
- Karakaya, K.** (2025). Human–AI interaction with large language models in complex information tasks: Prompt engineering strategies. *Asian Journal of Distance Education*, 20(1). <https://www.asianjde.com/ojs/index.php/AsianJDE/article/view/817>
- Kastalmiş, F. ve Sabancı, O.** (2023). Sosyal bilgiler öğretmenlerine yönelik teknoloji okuryazarlık ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2), 1021–1052. <https://doi.org/10.17152/gefad.1255161>
- Kastrati, Z., Dalipi, F., Imran, A. S., Pireva Nuci, K. and Wani, M. A.** (2021). Sentiment analysis of students' feedback with NLP and deep learning: A systematic mapping study. *Applied Sciences*, 11(9), Article 3986. <https://doi.org/10.3390/app11093986>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Khurram, A. Q. ve Akgün, F.** (2023). Lise öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik kabulleri ile teknopedagojik eğitim yeterliklerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(239), 1945–1972. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1129969>
- Kirkwood, A. and Price, L.** (2014). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: What is ‘enhanced’ and how do we know? A critical literature review. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6–36. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.770404>
- Kline, P.** (1994). *An easy guide to factor analysis* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315788135>
- Knox, J.** (2013). The limitations of access alone: Moving towards open processes in education technology. *Open Praxis*, 5. <https://doi.org/10.5944/openpraxis.5.1.36>
- Kocabay-Şener, N.** (2015). *Dijital medya teknolojilerinin tekno-sosyoloji bağlamında incelenmesi* (Doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Koehler, M. J. and Mishra, P.** (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1). <https://citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogicalcontent-knowledge>
- Köksal, D. ve Canlı, S.** (2024). Öğretmenlerin dijital yeterliliklerinin incelenmesi. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 8(1), 1–21.
- Kuleto, V., Ilić, M., Dumangiu, M., Ranković, M., Martins, O. M. D., Păun, D. and Mihoreanu, L.** (2021). Exploring opportunities and challenges of artificial intelligence and machine learning in higher education institutions. *Sustainability*, 13(18), Article 10424. <https://doi.org/10.3390/su131810424>
- Kurtdede Fidan, N. ve Yazıcı, A.** (2023). Sosyal bilgiler dersinde Web 2.0 araçları kullanımına ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Turkish Studies – Education*, 18(3), 945–965. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.66917>
- Küçük, S., Aydemir, M., Yıldırım, G., Arpacık, Ö. and Göktaş, Y.** (2013). Educational technology research trends in Turkey from 1990 to 2011. *Computers & Education*, 68, 42–50.
- Küçükkara, M. F., Ünal, M. ve Sezer, T.** (2024). Okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin yapay zekâya ilişkin görüşleri. *Temel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 17–28.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Labadze, L., Grigolia, M. and Machaidze, L.** (2023). Role of AI chatbots in education: Systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 56. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>
- Lee, S. S. and Moore, R. L.** (2024). Harnessing generative AI (GenAI) for automated feedback in higher education: A systematic review. *Online Learning*, 28(3), 82–106.
- LeCun, Y., Bengio, Y. and Hinton, G.** (2015). Deep learning. *Nature*, 521, 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Li, G., Liu, F., Wang, Y., Guo, Y., Xiao, L. and Zhu, L.** (2021). A convolutional neural network (CNN)-based approach for the recognition and evaluation of classroom teaching behavior. *Scientific Programming*, Article 6336773. <https://doi.org/10.1155/2021/6336773>
- Li, W.** (2024). The influence of artificial intelligence on the education system. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, 65(1), 137–142. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/65/20240158>
- Lin, M.-H., Chen, H.-C. and Liu, K.-S.** (2017). A study of the effects of digital learning on learning motivation and learning outcome. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3553–3564. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00744a>
- Lin, Y., Chen, H., Xia, W., et al.** (2025). A comprehensive survey on deep learning techniques in educational data mining. *Data Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1007/s41019-025-00303-z>
- Lissak, G.** (2018). Adverse physiological and psychological effects of screen time on children and adolescents: Literature review and case study. *Environmental Research*, 164, 149–157. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.015>
- Liu, M., Ren, Y., Nyagoga, L., Stonier, F., Wu, Z. and Yu, L.** (2023). Future of education in the era of generative artificial intelligence: Consensus among Chinese scholars on applications of ChatGPT in schools. *Future in Educational Research*, 1. <https://doi.org/10.1002/fer3.10>
- López-Chila, R., Llerena-Izquierdo, J., Sumba-Nacipucha, N. and Cueva-Estrada, J.** (2024). Artificial intelligence in higher education: An analysis of existing bibliometrics. *Education Sciences*, 14(1), Article 47. <https://doi.org/10.3390/educsci14010047>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., and Forcier, L. B. (2016).** Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. Pearson.
<https://static.googleusercontent.com/media/edu.google.com/en//pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>
- Markauskaite, L. (2006).** Gender issues in preservice teachers' training: ICT literacy and online learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 22(1).
<https://doi.org/10.14742/ajet.1304>
- Mart, M. ve 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.
- Martin, A. (2005).** DigEuLit–A European framework for digital literacy: A progress report. *Journal of eLiteracy*, 2(2), 130–136.
- Mathew, A. N., V., R. and Paulose, J. (2021).** NLP-based personal learning assistant for school education. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 11, 4522–4530. <https://doi.org/10.11591/ijece.v11i5.pp4522-4530>
- McCarthy, J. (2007).** *What is artificial intelligence?* Computer Science Department, Stanford University.
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. and Shannon, C. E. (1956).** A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. *AI Magazine*, 27(4), 12–14.
- McCulloch, W. S. and Pitts, W. A. (1943).** A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5, 115–133.
<https://doi.org/10.1007/BF02478259>
- Meço, G. ve Coştu, F. (2022).** Eğitimde yapay zekânın kullanılması: Betimsel içerik analizi çalışması. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 171–193.
- Meng, Y., Xu, W., Liu, Z., et al. (2024).** Scientometric analyses of digital inequity in education: Problems and solutions. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, Article 1052. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03480-w>
- Meurers, D. (2019).** Natural language processing and language learning. In *Encyclopedia of Applied Linguistics* (pp. 1–8).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Meylani, R.** (2024, October). Artificial intelligence in the education of teachers: A qualitative synthesis of the cutting-edge research literature. *Journal of Computer and Education Research*, 600–637.
- Mısırlı, Z. A.** (2013). *Ortaokul öğrencilerinin eğitim teknolojisi standartlarına ilişkin yeterliklerinin incelenmesi* (Doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- Millî Eğitim Bakanlığı.** (2006). *17. Millî Eğitim Şûrası kararları* (13–17 Kasım 2006). T.C. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı.** (2010). *18. Millî Eğitim Şûrası kararları* (1–5 Kasım 2010). T.C. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı.** (2014). *19. Millî Eğitim Şûrası kararları* (2–6 Aralık 2014). T.C. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı.** (2021). *20. Millî Eğitim Şûrası kararları* (1–3 Aralık 2021). T.C. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı.** (2023). *Yapay zekâ uygulamaları dersi öğretim programı*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı.** (2024). *Eğitimde üretken yapay zekâ formu raporu* (28.08.2024). T.C. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı.** (2024). *Öğretmenlerin gözüyle teknoloji ve eğitim bölgesel çalışmaları raporu*.
https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_03/15112203_OGRETMENLERI_N_GOZUYLE_TEKNOLOJI_VE_EGITIM_BOLGESEL_CALISTAYLARI_RA_PORU.pdf
- Molenda, M., Subramony, D. P. and Clark-Stallkamp, R.** (2024). A brief history of educational technology. In *Foundations of learning and instructional design technology: Historical roots & current trends*.
https://edtechbooks.org/foundations_of_learn/history_of_lidt
- Mollick, E. R., and Mollick, L.** (2023). Using AI to implement effective teaching strategies in classrooms: Five strategies, including prompts. *SSRN*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.4391243>
- Moura, A. and Carvalho, A.** (2024). Teachers' perceptions of the use of artificial intelligence in the classroom. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-380-1_13

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Muawanah, U., Marini, A. and Sarifah, I.** (2024). The interconnection between digital literacy, artificial intelligence, and the use of e-learning applications in enhancing the sustainability of regional languages: Evidence from Indonesia. *Social Sciences & Humanities Open*, 10, Article 101169. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101169>
- Mustafa, F., Nguyen, H. T. M. and Gao, X.** (2024). The challenges and solutions of technology integration in rural schools: A systematic literature review. *International Journal of Educational Research*, 126, Article 102380. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102380>
- Mutlu, E.** (2025). Yaratıcılığın sınırları: Yapay zekâ yaratıcılığına bir bakış. *Moment Dergi*, 11(2), 422–446. <https://doi.org/10.17572/mj2024.2.422-446>
- Nadkarni, P. M., Ohno-Machado, L. and Chapman, W. W.** (2011). Natural language processing: An introduction. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 18(5), 544–551. <https://doi.org/10.1136/amiajnl-2011-000464>
- Nalbant, K. G.** (2021). The importance of artificial intelligence in education: A short review. *Journal of Review in Science and Engineering*, 4(2), 1–10.
- Nasiri, M. and Ebadollah, J.** (2024). Investigating the role of artificial intelligence in education through a technological ontology. *Applied Scientometric Studies*, 1(2), 111–130. <https://doi.org/10.22091/apss.2024.11175.1010>
- National Research Council.** (2002). *Technically speaking: Why all Americans need to know more about technology*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/10250>
- Neophytou, E., Manwell, L. A. and Eikelboom, R.** (2021). Effects of excessive screen time on neurodevelopment, learning, memory, mental health, and neurodegeneration: A scoping review. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 19, 724–744. <https://doi.org/10.1007/s11469-019-00182-2>
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B. and Nguyen, B. P. T.** (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4221–4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- 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, 103–111. <https://doi.org/10.47852/bonviewIJCE42022489>
- Nilsson, N. J.** (1998). *Artificial intelligence: A new synthesis*. Morgan Kaufmann.
- Nilson, A. L.** (2023). *The impact of artificial intelligence amongst higher education students* (Bachelor's thesis). Haaga-Helia University of Applied Sciences.
- North Central Regional Educational Laboratory.** (2002). *enGauge 21st century skills: Digital literacies for a digital age*. NCREL.
- Okewu, E., Adewole, P., Misra, S., Maskeliunas, R. and Damasevicius, R.** (2021). Artificial neural networks for educational data mining in higher education: A systematic literature review. *Applied Artificial Intelligence*, 35(13), 983–1021. <https://doi.org/10.1080/08839514.2021.1922847>
- Olatunde-Aiyedun, T. G.** (2024). Artificial intelligence (AI) in education: Integration of AI into science education curriculum in Nigerian universities. *International Journal of Artificial Intelligence for Digital Marketing*, 1(1), 1–14. <https://doi.org/10.61796/ijaifd.v1i1.13>
- Owoc, M. L., Sawicka, A. and 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* (IFIP Advances in Information and Communication Technology, Vol. 599). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85001-2_4
- Öngören, H.** (2024). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlık becerilerinin analizi. *Bildiri özetleri kitabı*, 34.
- Özcan, B. ve Saraç, L.** (2020). COVID-19 pandemisi sürecinde öğretmen çevrimiçi uzaktan eğitim rol ve yeterlikleri: Beden eğitimi öğretmenleri örneği. *Millî Eğitim Dergisi*, 49(1), 459–475. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.787127>
- Özdemir, G., Kanak, M. ve Bilbay, A.** (2023). Okul öncesi öğretmenlerinin teknolojik araç gereç kullanımı. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(2), 563–606. <https://doi.org/10.7822/omuefd.1306905>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Özdemir, N. D.** (2023). Öğretmenlerin yapay zekâ kaygılarına ilişkin görüşleri. In *Ufuk University 2nd International Congress on Social Sciences: Tam metinler kitabı* (p. 61).
- Özdemir, S. M.** (2011). Toplumsal değişme ve küreselleşme bağlamında eğitim ve eğitim programları: Kavramsal bir çözümleme. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 85–110.
- Özden, M., Öрге Yaşar, F. and Meydan, E.** (2025). The relationship between pre-service teachers' attitude towards artificial intelligence (AI) and their AI literacy. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 15(3), 121–131. <https://doi.org/10.47750/pegegog.15.03.13>
- Özüdoğru, G. and Durak, H. Y.** (2025). Conceptualizing pre-service teachers' artificial intelligence readiness and examining its relationship with various variables: The role of artificial intelligence literacy, digital citizenship, artificial intelligence-enhanced innovation and perceived threats from artificial intelligence. *Information Development*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/02666669251335657>
- Özyanık, Ç.** (2023). *Yapay zekâ eğitiminde fiziksel programlamanın etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Park, J. and Choo, S.** (2024). Generative AI prompt engineering for educators: Practical strategies. *Journal of Special Education Technology*, 40. <https://doi.org/10.1177/01626434241298954>
- Park, J., Teo, T. W., Teo, A., et al.** (2023). Integrating artificial intelligence into science lessons: Teachers' experiences and views. *International Journal of STEM Education*, 10, Article 61. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00454-3>
- Parlak, B.** (2017). Dijital çağda eğitim: Olanaklar ve uygulamalar üzerine bir analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(Kayfor 15 Özel Sayısı), 1741–1759.
- Pedró, F., Subosa, M., Rivas, A. and Valverde, P.** (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. In *Anticipating and preparing for emerging skills and jobs* (pp. 197–203). UNESCO Publishing.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Peng, C., Zhou, X. and Liu, S.** (2022). An introduction to artificial intelligence and machine learning for online education. *Mobile Networks and Applications*, 27(3), 1147–1150. <https://doi.org/10.1007/s11036-022-01953-3>
- Pettersson, F.** (2018). On the issues of digital competence in educational contexts—A review of literature. *Education and Information Technologies*, 23, 1005–1021. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9649-3>
- Piech, C., Spencer, J., Huang, J., Ganguli, S., Sahami, M., Guibas, L. and Sohl-Dickstein, J.** (2015). Deep knowledge tracing. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/1506.05908>
- Pinto, J. D. and Paquette, L.** (2024). Deep learning for educational data science. *Computer and Society*. <https://arxiv.org/abs/2404.19675>
- Popenici, S. A. D. and Kerr, S.** (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12, Article 22. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Prensky, M.** (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Priante, A. and Tsekouras, D.** (2025). Integrating technology in physical classrooms: The impact of game-based response systems on student learning experience. *Information & Management*, 62(3), Article 104105. <https://doi.org/10.1016/j.im.2025.104105>
- Rai, D. H.** (2024). *Artificial intelligence through time: A comprehensive historical review*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22835.03364>
- Ramandanis, D. and Xinogalos, S.** (2023). Investigating the support provided by chatbots to educational institutions and their students: A systematic literature review. *Multimodal Technologies and Interaction*, 7(11), Article 103. <https://doi.org/10.3390/mti7110103>
- Ratheeswari, K.** (2018). Information communication technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 45–47. <https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3S1.169>
- Reid, P.** (2014). Categories for barriers to adoption of instructional technologies. *Education and Information Technologies*, 19, 383–407. <https://doi.org/10.1007/s10639-012-9222-z>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Roche, C., Deinlein, N., Dawkins, D. and Javed, F.** (2022). Using natural language processing to increase modularity and interpretability of automated essay evaluation and student feedback. *SMU Data Science Review*, 6(2), Article 11. <https://scholar.smu.edu/datasciencereview/vol6/iss2/11>
- Roll, I., and Wylie, R.** (2016) Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *Int J Artif Intell Educ* 26, 582–599. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>
- Ruiz-Rojas, L. I., Acosta-Vargas, P., De-Moreta-Llovet, J. and Gonzalez-Rodriguez, M.** (2023). Empowering education with generative artificial intelligence tools: Approach with an instructional design matrix. *Sustainability*, 15(15), Article 11524. <https://doi.org/10.3390/su151511524>
- Russell, S. and Norvig, P.** (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Sa'diyah, Anwar, C., Nurhasanah, M., Aflaha, D. S. and Handayani, S.** (2023, July 21). Development of information technology-based learning media for educators in elementary schools. *Jurnal Konseling Pendidikan Islam*, 345–353. <https://doi.org/10.32806/jkpi.v4i2.14>
- Saklaki, A. and Gardikiotis, A.** (2024). Exploring Greek students' attitudes toward artificial intelligence: Relationships with AI ethics, media, and digital literacy. *Societies*, 14(12), Article 248. <https://doi.org/10.3390/soc14120248>
- Sánchez-Cruzado, C., Santiago Campión, R. and Sánchez-Compañía, M. T.** (2021). Teacher digital literacy: The indisputable challenge after COVID-19. *Sustainability*, 13(4), Article 1858. <https://doi.org/10.3390/su13041858>
- Sarkar, S.** (2012). The role of information and communication technology (ICT) in higher education for the 21st century. *The Science Probe*, 30–40.
- Sarker, I. H.** (2021). Machine learning: Algorithms, real-world applications and research directions. *SN Computer Science*, 2, Article 160. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00592-x>
- Selwyn, N.** (2016). *Is technology good for education?* Polity Press.
- Selwyn, N.** (2024). On the Limits of Artificial Intelligence (AI) in Education. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, 10(1). <https://doi.org/10.23865/ntpk.v10.6062>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sergeeva, O. V., Masalimova, A. R., Zheltukhina, M. R., Chikileva, L. S., Lutskovskai, L. Y. and Luzin, A.** (2025). Impact of digital media literacy on attitude toward generative AI acceptance in higher education. *Frontiers in Education*, 10, Article 1563148. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1563148>
- SETDA.** (2007). *Technology literacy assessment and educational technology standards*. SETDA.
- Setyawan, H., Sukardi, Risfendra, Jalinus, N., Mardizal, J. and Ananda, G. F.** (2024). Effectiveness of e-learning-based learning in the era of digital transformation: A meta-analysis. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 7(2), 333–346. <https://doi.org/10.23887/ijerr.v7i2.76166>
- Shaik, T. B., Tao, X., Li, Y., Dann, C., McDonald, J., Redmond, P. and Galligan, L.** (2022). A review of the trends and challenges in adopting natural language processing methods for education feedback analysis. *IEEE Access*, 10, 56720–56739.
- Sharma, S. and Kumar, N.** (2023). The future of education: Implications of artificial intelligence integration in learning environments. *International Journal of Enhanced Research in Educational Development*.
- Shikokoti, H. and Mutengi, R.** (2024). Influence of artificial intelligence on the quality of education in higher learning: A case study of Faculty of Education, University of Nairobi, Kenya. *Journal of Education and Practice*, 15(11), 97–114.
- Shrivastav, H. and Hiltz, S. R.** (2013). Information overload in technology-based education: A meta-analysis. In *Proceedings of the 19th Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2013)* (pp. 1994–2003).
- Sırakaya, M.** (2019). İlkokul ve ortaokul öğretmenlerinin teknoloji kabul durumları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 578–590.
- Silagan, B. L. and Tumapon, T. T.** (2025). Technological competence, training and support, attitude towards AI, and teachers' acceptance. *A Multidisciplinary Journal of Psychology and Education*, 941–964.
- Silik, Y. ve Aydın, F.** (2021). Dijital okuryazarlık ve teknoloji okuryazarlığı: Karşılaştırmalı bir inceleme. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(4), 17–34. <https://doi.org/10.18026/cbayarsos.907788>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sim, S. J., Kim, J. H., Hong, M. H., Hong, S. M. and Lee, M. J.** (2024). Study on the attitudes toward artificial intelligence and digital literacy of dental hygiene students. *Journal of Dental Hygiene Science*, 24(3), 171–180.
- Skvortsova, S., Symonenko, T. and Hnezdilova, K.** (2025, April 26). Optimizing routine educational tasks through prompt engineering: A comparative study of AI chatbots. *Proceedings of the International Conference on Applied Innovation in IT*, 13(1), 35–42. <https://doi.org/10.25673/119213>
- Slepankova, M.** (2021). *Possibilities of artificial intelligence in education: An assessment of the role of AI chatbots as a communication medium in higher education* (Master's thesis). Linnaeus University.
- Song, D.** (2025). Construction and effect evaluation of virtual simulation education scenarios for the five-education development driven by generative adversarial network (GAN). In *Proceedings of the 2025 International Conference on Education Reform, Ideology and Politics (ERIP 2025)*. Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-776-2_50
- Suttriso, S. and Yulia, N. M.** (2024). Artificial intelligence in science learning in primary schools. *International Journal of Humanities Education and Social Sciences*, 3(6).
- Şahan, H. H. ve Nihat, U.** (2021). Bilimsel araştırmalarda örneklem seçimi. In *Nitel araştırma yöntemleri* (pp. 112–137). Pegem Akademi.
- Şahin İzmirli, O. and Kirmacı, O.** (2017). New barriers to technology integration. *Eurasian Journal of Educational Research*, 17(72), 147–166.
- Tang, S., Peterson, J. C. and Pardos, Z. A.** (2016). Deep neural networks and how they apply to sequential education data. In *Proceedings of the 3rd ACM Conference on Learning @ Scale* (pp. 321–324). <https://doi.org/10.1145/2876034.2893444>
- Tapalova, O. and Zhiyenbayeva, N.** (2022). Artificial intelligence in education: AIED for personalised learning pathways. *Electronic Journal of e-Learning*, 20(5), 639–653. <https://doi.org/10.34190/ejel.20.5.2597>
- Tarisayi, K. S.** (2024). A theoretical framework for interrogating the integration of artificial intelligence in education. *Research on Education and Media*, 16(1), 38–44. <https://doi.org/10.2478/rem-2024-0006>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tedre, M., Toivonen, T., Kahila, J., Vartiainen, H., Valtonen, T. and Jormanainen, I.** (2021). Teaching machine learning in K–12 classrooms: Pedagogical and technological trajectories for artificial intelligence education. *IEEE Access*, 9, 110558–110572. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3097962>
- Tekin, A. ve Polat, E.** (2014). Eğitimde teknoloji politikaları: Türkiye ve bazı ülkeler. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(5), 1254–1266. <https://doi.org/10.17244/eku.36118>
- Temur, S.** (2025). 2000–2024 yılları arasında eğitim alanında yapılan yapay zekâ konulu lisansüstü çalışmaların incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (63), 1181–1218. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1600146>
- The White House.** (2025, April). *Fact sheet: President Donald J. Trump advances AI education for American youth.* <https://www.whitehouse.gov/fact-sheets/2025/04/fact-sheet-president-donald-j-trump-advances-ai-education-for-american-youth/>
- Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Sobrino, S. V., Giannoutsou, N., Cachia, R., Monés, A. M. and Ioannou, A.** (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies*, 28(6), 6695–6726. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11431-8>
- Tonbuloğlu, İ. ve Tonbuloğlu, B.** (2021). *Eğitimde dijital dönüşüm: Harmanlanmış öğrenme* (Analiz Raporu: 2021/09). İLKE İlim Kültür Eğitim Vakfı.
- Toraman, S.** (2021). Karma yöntemler araştırması: Kısa tarihi, tanımı, bakış açıları ve temel kavramlar. *Nitel Sosyal Bilimler*, 3(1), 1–29. <https://doi.org/10.47105/nsb.847688>
- Trust, T.** (2018). 2017 ISTE standards for educators: From teaching with technology to using technology to empower learners. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(1), 1–3. <https://doi.org/10.1080/21532974.2017.1398980>
- Tsai, C. C. and Chai, C. S.** (2012). The “third”-order barrier for technology-integration instruction: Implications for teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(6). <https://doi.org/10.14742/ajet.810>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tshuma, N.** (2019). “I’ve got a deep, complicated relationship with technology”: Towards an understanding of the interplay of barriers and agency in academics’ educational technology practices. In *Re-imagining curriculum: Spaces for disruption* (pp. 217–233). African SunMedia.
- Tsirulnikov, D., Suart, C., Abdullah, R., Vulcu, F. and Mullarkey, C. E.** (2023). Game on: Immersive virtual laboratory simulation improves student learning outcomes and motivation. *FEBS Open Bio*, 13(3), 396–407. <https://doi.org/10.1002/2211-5463.13567>
- Turgut, K.** (2024). Yapay zekânın yüksek öğretimde sosyal bilim öğretimine entegrasyonu. *Ankara Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi (Yapay Zekâ ve Sosyal Bilimler Öğretimi)*, 1–7.
- Turing, A.** (2004). Computing machinery and intelligence (Original work published 1950). In *Mind* (pp. 433–460). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198250791.003.0017>
- TÜBİTAK.** (2004). *Ulusal bilim ve teknoloji politikaları 2003–2023 strateji belgesi*. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu.
- Türk Dil Kurumu.** (t.y.). *Teknoloji*. <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim tarihi: 12 Aralık 2025)
- UNESCO.** (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>
- Ünlü, H.** (2022). Uzaktan eğitimle beden eğitimi dersleri yapılabilir mi? Çevrimiçi beden eğitimi dersleri. *Spormetre: Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 170–186.
- Valverde-Berrocoso, J., Acevedo-Borrega, J. and Cerezo-Pizarro, M.** (2022). Educational technology and student performance: A systematic review. *Frontiers in Education*, 7, Article 916502. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.916502>
- Van Dijk, J. A. G. M.** (2006). Digital divide research: Achievements and shortcomings. *Poetics*, 34, 221–235. <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.004>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- van Griethuijsen, R. A. L. F., van Eijck, M. W., Haste, H., Brok, P. J. den, Skinner, N. C., Mansour, N., Savran Gencer, A. and BouJaoude, S. (2015). Global patterns in students' views of science and interest in science. *Research in Science Education*, 45, 581–603. <https://doi.org/10.1007/s11165-014-9438-6>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. and Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Verhoeven, L., Voeten, M., van Setten, E. and Segers, E. (2020). Computer-supported early literacy intervention effects in preschool and kindergarten: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 30, Article 100325. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100325>
- Vieriu, A. M. and Petrea, G. (2025). The impact of artificial intelligence (AI) on students' academic development. *Education Sciences*, 15(3), Article 343. <https://doi.org/10.3390/educsci15030343>
- Wang, B., Rau, P. L. P. and Yuan, T. (2022). 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, J. and Chai, W. (2025). Research and application of intelligent learning path optimization based on LSTM-transformer model. *Systems and Soft Computing*, 7, Article 200332. <https://doi.org/10.1016/j.sasc.2025.200332>
- Wang, J., Hussain, Y., Zhang, X., Mao, C. and Wu, Z. (2025). AI-based automated grading systems: Opportunities, challenges, and future directions. *Business and Social Sciences Proceedings*, 1, 29–39. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15534471>
- Wardat, Y., Tashtoush, M. A., AlAli, R. and Jarrah, A. M. (2023). ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(7), em2286. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13272>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Warschauer, M.** (2007). The paradoxical future of digital learning. *Learning Inquiry*, 1, 41–49. <https://doi.org/10.1007/s11519-007-0001-5>
- Weizenbaum, J.** (1966). ELIZA—A computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36–45.
- Whittaker, M., Crawford, K., Dobbe, R., Fried, G., Kaziunas, E., Mathur, V., West, S. M., Richardson, R., Schultz, J., and Schwartz, O.** (2018). AI Now report 2018. *AI Now Institute*. https://ainowinstitute.org/AI_Now_2018_Report.pdf
- Wu, X. Y.** (2024). Exploring the effects of digital technology on deep learning: A meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 29, 425–458. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12307-1>
- Xiao, Y. and Hu, J.** (2019). The moderation examination of ICT use on the association between Chinese mainland students' socioeconomic status and reading achievement. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 14(15), 107–120. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i15.10494>
- Xiong, Z., Li, H., Liu, Z., Chen, Z., Zhou, H., Rong, W. and Ouyang, Y.** (2024). A review of data mining in personalized education: Current trends and future prospects. *Frontiers of Digital Education*, 1(1), 26–50. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.17236>
- Yao, N. and Wang, Q.** (2024). Factors influencing pre-service special education teachers' intention toward AI in education: Digital literacy, teacher self-efficacy, perceived ease of use, and perceived usefulness. *Heliyon*, 10(14), Article e34894. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34894>
- Yashodha, G.** (2024). Usage of artificial intelligence in higher education. *International Journal of Innovations & Research Analysis (IJIRA)*, 4(2), 11–17.
- Yeşilyurt, S., Dündar, R. ve Demir, R. Z.** (2024). Türkiye’de yapay zekâ ve eğitim ilişkisini inceleyen lisansüstü tezlerin analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Journal of Innovative Research in Social Studies*, 7(1), 47–73. <https://doi.org/10.47503/jirss.1484848>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yi, H., Liu, T. and Lan, G.** (2024). The key artificial intelligence technologies in early childhood education: A review. *Artificial Intelligence Review*, 57, Article 12. <https://doi.org/10.1007/s10462-023-10637-7>
- Young, J.** (2017). Technology-enhanced mathematics instruction: A second-order meta-analysis of 30 years of research. *Educational Research Review*, 22, 19–33. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.07.001>
- Yu, H. and Guo, Y.** (2023). Generative artificial intelligence empowers educational reform: Current status, issues, and prospects. *Frontiers in Education*, 8, Article 1183162. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1183162>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. and 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, Article 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhang, C., Schiebl, J., Plöbl, L., Keßler, J.-U. and Vogel-Heuser, B.** (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>
- Zhao, Y. (赵勇).** (2024). Artificial intelligence and education: End the grammar of schooling. *ECNU Review of Education*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/20965311241265124>
- Zhong, M., Wei, L. and Mo, H.** (2025). Enhancing graduate AI education through practical and values-driven curriculum integration. *Frontiers in Education*, 10, Article 1630073. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1630073>
- Zhong, Y.** (2006). A cognitive approach to artificial intelligence research. In *Proceedings of the International Conference on Cognitive Informatics*. <https://doi.org/10.1109/COGINF.2006.365682>
- Zikmund, W. G., Babin, B. J., Carr, J. C. and Griffin, M.** (2009). *Business research methods* (8th ed.). South-Western Cengage Learning.
- Zuboff, S.** (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. Public Affairs.

EKLER

EKLER

EK A: Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 12.03.2024-E.362823

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ ETİK KOMİSYONU
ONAY BELGESİ

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Öğretim Üyesi Dr.Öğr.Üyesi Zeynel Abidin MISIRLI'nın danışmanlığını yürütmüş olduğu; 202212643005 numaralı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Damla ÖZDEMİR'in "Üniversite Öğrencilerinin Eğitimde Yapay Zekaya İlişkin Algıları" başlıklı tez çalışmasının uygulamalarını yürütebilmek için etik kurul onay belgesi isteği etik kurul onay belgesi isteği komisyonumuzca değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. 04.03.2024

Komisyon Başkanı
Prof. Dr. Zafer ASLAN

Prof. Dr. Baki ÇİÇEK
Üye

Prof. Dr. Türkan GÖKSAL ÖZBALTA
Üye

Prof. Dr. Nursen AZİZOĞLU
Üye

Prof. Dr. Ruhan BENLİKAYA
Üye

Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında, herhangi bir kişisel veriye yer verilmemesi amacıyla imzalı bölüm silinmiştir.

EK B: Students' Conceptions of AI in Education Scale (SCAIED)

Kullanım İzni

Request for Permission to Adapt 'Artificial Intelligence Scale' into Turkish for Academic Research Gelen Kutusu



Damla Özdemir <damlaozdemir.161@gmail.com>

Alici: chengliwh, k.umapathy, mrehaman, Albert, kantonyan, poorya, james.nichols, minyounglee, babramowitz, abidin

17 Oca Çar 16:03



Dear Professor,

I hope this message finds you well. My name is Damla Özdemir, and I am currently pursuing my Master's degree at Balıkesir University, Turkey. I hold a bachelor's degree from the Computer Education and Instructional Technologies department, and my research primarily focuses on the application of artificial intelligence in the field of education.

I recently had the opportunity to read your enlightening article titled "Designing, Developing, and Validating a Measure of Undergraduate Students' Conceptions of Artificial Intelligence in Education" published in the Journal of Interactive Learning Research. I found the "Artificial Intelligence Scale" introduced in your study to be exceptionally comprehensive and instrumental for educational research.

In light of the scale's relevance and potential application in Turkish educational settings, I am writing to seek your permission to adapt this scale into Turkish. I assure you that prior to initiating this process, I have conducted a thorough investigation to ensure that there are no ongoing efforts by other researchers in Turkey to adapt the scale.

Your approval for this adaptation would not only aid in the advancement of AI-related educational research in Turkey but also contribute significantly to my academic endeavors. I am prepared to follow all necessary protocols and guidelines to ensure the integrity and accuracy of the translation.

I eagerly await your response and guidance on this matter. Thank you very much for considering my request.

Best regards,

Damla Özdemir Master's Student, Balıkesir University



Mail Delivery Subsystem

Adres bulunamadı balikesir.edu alanı bulunamadığından iletiniz abidin@balikesir.edu adresine teslim edilemedi. Alanda yazım hatası veya boşluk karakteri olup ol

17 Oca Çar 16:03



Albert Ritzhaupt

Alici: Li, Karthikeyan, Muhammad, Kristine, Poorya, James, Minyoung, Brian, abidin, ben

17 Oca Çar 16:06



Türkçe diline çevir

Your request is approved.



Damla Özdemir <damlaozdemir.161@gmail.com>

Alici: Albert

17 Oca Çar 16:34



Dear Professor Albert Ritzhaupt,

I greatly appreciate your prompt reply. We will ensure to keep you updated with the findings and progress of our research.

Thank you for your continued support and guidance.

Best regards,

Damla ÖZDEMİR

EK C: Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği Kullanım İzni

Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği Kullanım İzni



Gelen Kutusu x



Damla Özdemir <damlaozdemir... 14 Şub Çar 17:58 (20 saat önce)



Alici: kastalmisfatma, osmansabanci, abidin ▾

Sayın Hocam Merhaba,

"Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği"ni yüksek lisans tezim kapsamında kullanmak istiyorum. Bu ölçeği, farklı alanlardaki öğretmen adaylarına uygulamayı düşünüyorum. Öğretmen adayları üzerinde bu ölçeği kullanabilmek adına doğrulayıcı faktör analizi yapmamın gerekli olup olmadığı konusunda sizden bilgi almak isterim. İzin verirsiniz, çalışmamda bu ölçeği kullanarak alanımıza katkıda bulunmak istiyorum.

Destekleriniz için şimdiden teşekkür ederim. İyi çalışmalar dilerim.



fatma kastalmış

14 Şub Çar 19:31 (18 saat önce)



Alici: ben ▾

Merhaba,

Elbette ölçeği kullanabilirsiniz. Fakat ölçek başka branştaki öğretmen ve öğretmen adaylarına uygulanacaksa daha kararlı ve doğru sonuçlara ulaşabilmek için Doğrulayıcı Faktör Analizinin tekrarlanması gerekiyor. İyi akşamlar, iyi çalışmalar.

14 Şub 2024 Çar 17:58 tarihinde Damla Özdemir <damlaozdemir.161@gmail.com> şunu yazdı:



Damla Özdemir <damlaozdemir.1... 14 Şub Çar 19:51 (18 saat önce)



Alici: fatma ▾

Bilgilendirmeniz için çok teşekkür ederim. İyi akşamlar dilerim.

fatma kastalmış <kastalmisfatma@gmail.com>, 14 Şub 2024 Çar, 19:31 tarihinde şunu yazdı:



EK D: Demografik Bilgiler Formu

Değerli Katılımcılar,

Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığını ve eğitimde yapay zekâ anlayışlarını incelemeyi amaçlayan bir araştırma için görüş ve önerilerinize gereksinim duyulmaktadır.

Veri toplama aracı 3 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde sizinle ilgili kişisel bilgiler, ikinci bölümde teknoloji okuryazarlık bilgileriniz ile ilgili profilleriniz yer almakta ve üçüncü bölümde ise eğitimde yapay zekâ bilgileriniz ile ilgili profilleriniz yer almaktadır.

Tüm soruların yanıtlanması yaklaşık 15 dakikanızı alacaktır. Soruların doğru ya da yanlış yanıtı yoktur. Bu nedenle soruları dikkatle okuyarak size en uygun seçeneği işaretleyiniz.

Araştırmadan elde edilecek bulguların geçerliliği, soruları yanıtlamadaki içtenliğinize bağlıdır. Vereceğiniz yanıtlar yalnızca araştırma amaçlı kullanılacak, hiçbir kişisel değerlendirmede bulunmayacaktır. Bu nedenle adınızı yazmanıza gerek yoktur.

Lütfen hiçbir soruyu yanıtsız bırakmayınız. Değerli görüşlerinizle araştırmaya sağladığınız katkı için teşekkür ederiz.

Cinsiyetiniz:

Sınıfınız:

Bölümünüz:

Sahip olduğunuz teknolojik olanaklar:

Anne eğitim durumu:

Baba eğitim durumu:

EK E: Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği

Tablo E.1: Sosyal Bilgiler Öğretmenlerine Yönelik Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği

Madde No	SOSYAL BİLGİLER ÖĞRETMENLERİNE YÖNELİK TEKNOLOJİ OKURYAZARLIK ÖLÇEĞİ					
		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
<i>Yeni Nesil Eğitim Teknolojilerini Kullanmaya Katılım ve Süreç Yönetimi</i>						
1	Yeni nesil eğitim teknolojileri kullanılarak yapılan öğretimin daha ilgi çekici olduğunu düşünürüm.	1	2	3	4	5
2	Yeni nesil eğitim teknolojilerini kullanmanın öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiğini düşünürüm.	1	2	3	4	5
3	Yeni nesil eğitim teknolojilerinin öğrenmeyi hızlandırdığını düşünürüm.	1	2	3	4	5
4	Öğretim sürecinde yeni nesil eğitim teknolojilerini kullanmak hoşuma gider.	1	2	3	4	5
5	Yeni nesil eğitim teknolojilerini öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını arttıracak şekilde kullanabilirim.	1	2	3	4	5
6	Öğrenmenin kalıcılığını arttırmak için yeni nesil eğitim teknolojilerini etkili bir şekilde kullanabilirim.	1	2	3	4	5
7	Derste yeni nesil eğitim teknolojilerini etkili bir şekilde kullanarak öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayabilirim.	1	2	3	4	5
8	Okulumda yeni nesil eğitim teknolojilerinin kullanıldığını görmek beni mutlu eder.	1	2	3	4	5
9	Yeni nesil eğitim teknolojilerinin disiplinlerarası bir bakış açısı geliştirmede kolaylık sağladığını düşünürüm.	1	2	3	4	5
10	Bilgisayar kullanmaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
11	Yeni nesil eğitim teknolojilerini kullanmanın büyük kolaylıklar sağladığını düşünürüm.	1	2	3	4	5
12	Eğitim teknolojilerinden yararlanarak hazırladığım içerikleri kullanmada öğrencilere rehberlik etmek hoşuma gider.	1	2	3	4	5
13	Yeni nesil eğitim teknolojilerini kullanmanın süreçteki etkinliğimi ve verimliliğimi artırdığını düşünürüm.	1	2	3	4	5
<i>Mesleki Gelişim ve Değişim</i>						
14	İnsanlarla teknolojiye yeni gelişmeleri konuşmaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
15	Yeni nesil eğitim teknolojilerini araştırmak hoşuma gider.	1	2	3	4	5
16	Eğitim teknolojileriyle ilgili kitapları okumaktan zevk alırım.	1	2	3	4	5
17	Teknolojinin yaşam için çok gerekli bir ihtiyaç olduğunu düşünürüm.	1	2	3	4	5
18	Yeni geliştirilen teknolojilerin insanlara büyük kolaylıklar sağladığını düşünürüm.	1	2	3	4	5
19	Teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi anlatabilirim.	1	2	3	4	5
20	Teknolojinin toplumu modernleştirdiğini düşünürüm.	1	2	3	4	5
21	Toplumsal sorunlara teknoloji sayesinde kolaylıkla çözüm üretebilirim.	1	2	3	4	5
<i>Etik</i>						
22	Eğitimde kullandığım dijital içerikleri amaçlarının farkında olarak kullanırım.	1	2	3	4	5
23	Eğitim teknolojilerinden faydalanırken internetten gelebilecek güvenlik saldırılarına karşı önlem alırım.	1	2	3	4	5
24	Eğitim teknolojilerinin güvenilirliğini tespit ettikten sonra derslerimde kullanırım.	1	2	3	4	5
25	Öğrencilere ait verilerin gizliliğinin korunması için onlara rehberlik ederim.	1	2	3	4	5

Tablo E.1 (devam)

<i>Tasarım ve Öğrenme</i>						
26	Dersin kazanımlarına uygun bloglar (Wordpress vb.) hazırlayabilirim.	1	2	3	4	5
27	Kazanımlara uygun olarak sunabileceğim dijital içerikler hazırlayabilirim.	1	2	3	4	5

EK F: Students' Conceptions of AI in Education Scale (SCAIED)

Table F.1: Students' Conceptions of AI in Education Scale

Item Number	STUDENTS' CONCEPTIONS OF AI IN EDUCATION SCALE					
		Strongly Disagree	Disagree	Neither Agree Nor Disagree	Agree	Strongly Agree
<i>Intelligent Tutoring System</i>						
1	Artificial intelligence used in tutoring is useful for providing real-time diagnosis of my learning state.	1	2	3	4	5
2	Artificial intelligence in instruction is useful for assigning learning tasks based on my learning state.	1	2	3	4	5
3	Artificial intelligence in tutoring is useful for offering timely feedback on my learning.	1	2	3	4	5
<i>Students' Grading and Evaluation</i>						
4	Artificial intelligence makes grading more accurate.	1	2	3	4	5
5	An artificial intelligence grader makes fewer errors than a human grader.	1	2	3	4	5
6	*A human grader should grade my assignments because it's more fair than an artificial intelligence grader.	1	2	3	4	5
7	*A human teacher should grade my assignments because humans are more accurate than an artificial intelligence grader.	1	2	3	4	5
<i>Students' Retention and Dropout</i>						
8	Artificial intelligence could help identify when I am needing an early intervention.	1	2	3	4	5
9	Artificial intelligence assists educational institutions in preventing me from dropping out of my classes.	1	2	3	4	5
10	Artificial intelligence can help me develop habits to stay focused on my learning.	1	2	3	4	5
11	*Artificial intelligence is not capable of predicting my academic progress with certainty.	1	2	3	4	5
<i>Sentiment Analysis in Education</i>						
12	Artificial intelligence can accurately detect my positive or negative opinions about my learning experience.	1	2	3	4	5
13	Artificial intelligence can predict my learning success based on my expressed thoughts or opinions.	1	2	3	4	5
14	Artificial intelligence can help me identify my personal views or perspectives about my learning needs.	1	2	3	4	5
15	*Artificial intelligence has difficulty gauging my opinions about my learning experience.	1	2	3	4	5
16	*Artificial intelligence is not capable of predicting my learning based on my views or opinions.	1	2	3	4	5
17	*Artificial intelligence has difficulty to help me understand my personal views and needs for learning.	1	2	3	4	5
<i>Recommendation Systems</i>						
18	Artificial intelligence provides me more control over my exploration in learning.	1	2	3	4	5
19	Artificial intelligence provides suggestions about my learning that can save me time.	1	2	3	4	5
20	Artificial intelligence recommends trustworthy educational resources and activities to me.	1	2	3	4	5
21	*Human teachers provide better educational resources and activities than artificial intelligence.	1	2	3	4	5

Table F.1 (devam)

<i>Classroom Monitoring and Visual Analysis</i>						
22	Artificial intelligence assessing my participation is better than a human teacher in a learning situation.	1	2	3	4	5
23	*Artificial intelligence monitoring my facial expressions is an invasion of my privacy.	1	2	3	4	5
24	*Artificial intelligence determining my level of engagement in learning based on my expressions is not fair.	1	2	3	4	5
25	*Artificial intelligence examining my learning behaviors is not a true account of my effort.	1	2	3	4	5
<i>Personalized Learning</i>						
26	Artificial intelligence can optimize the amount of time I spend on paying attention to the learning situation.	1	2	3	4	5
27	Artificial intelligence is capable of using my past learning performance to help guide me in my future learning.	1	2	3	4	5
28	Artificial intelligence provides me timely personalized feedback on my learning performance.	1	2	3	4	5
29	*Artificial intelligence gives me anxiety about progressing based on my learning performance.	1	2	3	4	5
30	*Artificial intelligence underestimates the value of human interaction in my learning process.	1	2	3	4	5
31	*Artificial intelligence has difficulty in assisting me to develop my real-world skills.	1	2	3	4	5
<i>Students' Performance Prediction</i>						
32	Artificial intelligence can accurately predict my future educational performance.	1	2	3	4	5
33	Artificial intelligence can anticipate my future learning outcome reliably.	1	2	3	4	5
34	Artificial intelligence is better than a human teacher in making judgements about my future learning performance.	1	2	3	4	5
35	*I am worried about artificial intelligence making incorrect predictions of my future learning performance.	1	2	3	4	5
36	*Human teachers are better equipped to make accurate judgements about my future learning potential than artificial intelligence.	1	2	3	4	5
37	*Artificial intelligence will potentially make too many mistakes about my future learning performance.	1	2	3	4	5

*Denotes negatively stated items.

EK G: Eğitimde Yapay Zekâ Kavramları Ölçeği (EYZEK)

Tablo D.1: Eğitimde Yapay Zekâ Kavramları Ölçeği

Madde Numarası	EĞİTİMDE YAPAY ZEKÂ KAVRAMLARI ÖLÇEĞİ					
		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne Katılmıyorum Ne Katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Akıllı Özel Ders Sistemi						
1	Özel derslerde kullanılan yapay zekâ, öğrenme durumumun gerçek zamanlı teşhisini sağlamak için kullanışlıdır.	1	2	3	4	5
2	Öğretimde yapay zekâ, benim öğrenme durumuma göre öğrenme görevleri seçmek için kullanışlıdır.	1	2	3	4	5
3	Yapay zekâ ile yapılan özel dersler, öğrenmemle ilgili zamanında geri bildirim sunmak için kullanışlıdır.	1	2	3	4	5
Öğrencilerin Notlandırılması ve Değerlendirilmesi						
4	Yapay zekâ, not vermeyi daha doğru hale getirir.	1	2	3	4	5
5	Bir yapay zekâ not vericisi, bir insan not vericisinden daha az hata yapar.	1	2	3	4	5
6	*Ödevlerimi bir insanın değerlendirmesi gereklidir, çünkü insanların yapay zekadan daha adil olacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
7	*Ödevlerime bir insan not vermelidir çünkü insanlar bir yapay zekâ not vericisinden daha doğru olacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
Öğrenci Devamlılığı						
8	Yapay zekâ, erken müdahaleye ihtiyacım olduğunu belirlemeye yardımcı olabilir.	1	2	3	4	5
9	Yapay zekâ, okullara ders devamlılığını sağlama konusunda yardımcı olur.	1	2	3	4	5
10	Yapay zekâ, öğrenmeye odaklanmam için alışkanlıklar geliştirmeme yardımcı olabilir.	1	2	3	4	5
11	*Yapay zekâ akademik ilerlememi kesin olarak tahmin edebilmek için yeterli değildir.	1	2	3	4	5
Eğitimde Hassasiyet Analizi						
12	Yapay zekâ, öğrenme deneyimim hakkındaki olumlu veya olumsuz düşüncelerimi doğru bir şekilde tespit edebiliyor.	1	2	3	4	5
13	Yapay zekâ, ifade ettiğim düşüncelerime veya görüşlerime dayanarak öğrenme başarımları tahmin edebilir.	1	2	3	4	5
14	Yapay zekâ, ne şekilde öğrenmeyi tercih ettiğim konusunda bana yardımcı olabilir ve kendi öğrenme tarzım hakkında fikir edinmeme destek olur.	1	2	3	4	5
15	*Yapay zekâ, öğrenme deneyimim hakkındaki düşüncelerimi ölçmekte zorlanır.	1	2	3	4	5
16	*Yapay zekâ benim görüşlerime veya düşüncelerime dayanarak öğrenmemi tahmin etme yeteneğine sahip değildir.	1	2	3	4	5
17	*Yapay zekâ, kişisel görüşlerimi ve öğrenme ihtiyaçlarımı anlamama yardımcı olmakta zorlanır.	1	2	3	4	5
Öneri Sistemleri						
18	Yapay zekâ, öğrenme konusundaki araştırmalarım üzerinde bana daha fazla kontrol sağlar.	1	2	3	4	5
19	Yapay zekâ öğrenmemle ilgili bana zaman kazandırabilecek öneriler sunar.	1	2	3	4	5
20	Yapay zekâ bana güvenilir eğitim kaynakları ve etkinlikleri önerir.	1	2	3	4	5
21	*İnsan öğretmenler yapay zekadan daha iyi eğitim kaynakları ve etkinlikler sağlar.	1	2	3	4	5

Tablo D.1 (devam)

Sınıf İzleme ve Görsel Analiz						
22	Derse katılımın değerlendirilmesinde, yapay zekâ, insan öğretmenden daha iyidir.	1	2	3	4	5
23	*Yüz ifadelerimi izleyen yapay zekâ, mahremiyetimin ihlalidir.	1	2	3	4	5
24	*Yapay zekanın yüz ifadelerime dayanarak öğrenmeye katılım düzeyimi belirlemesi adil değildir.	1	2	3	4	5
25	*Öğrenme davranışlarımı inceleyen yapay zekâ, öğrenme çabamı değerlendirmede adil olmayabilir.	1	2	3	4	5
Kişiselleştirilmiş Öğrenme						
26	Yapay zekâ, öğrenme durumuna dikkat etmek için harcadığım zamanı optimize edebilir.	1	2	3	4	5
27	Yapay zekâ, gelecekteki öğrenimimde bana rehberlik etmek için geçmiş öğrenme performansımı kullanma yeteneğine sahiptir.	1	2	3	4	5
28	Yapay zekâ, öğrenme performansım hakkında bana zamanında kişiselleştirilmiş geri bildirim sağlar.	1	2	3	4	5
29	*Yapay zekâ öğrenme performansına göre ilerleme konusunda bende kaygı yaratır.	1	2	3	4	5
30	*Yapay zekâ öğrenme sürecimde insan etkileşiminin değerini hafife alır.	1	2	3	4	5
31	*Yapay zekâ, gerçek dünyadaki becerilerimi geliştirmeme yardımcı olmakta zorluk çeker.	1	2	3	4	5
Öğrencilerin Performans Tahmini						
32	Yapay zekâ gelecekteki eğitim performansımı doğru bir şekilde tahmin edebilir.	1	2	3	4	5
33	Yapay zekâ gelecekteki öğrenme performansımı güvenilir bir şekilde tahmin edebilir.	1	2	3	4	5
34	Yapay zekâ, gelecekteki öğrenme performansım hakkında karar verme konusunda insan öğretmenden daha iyidir.	1	2	3	4	5
35	*Yapay zekanın gelecekteki öğrenme performansım hakkında yanlış tahminlerde bulunmasından endişeleniyorum.	1	2	3	4	5
36	*İnsan öğretmenler gelecekteki öğrenme potansiyelim hakkında doğru yargılarda bulunma konusunda yapay zekadan daha donanımlıdır.	1	2	3	4	5
37	*Yapay zekâ potansiyel olarak gelecekteki öğrenme performansım hakkında çok fazla hata yapacaktır.	1	2	3	4	5

*Olumsuz ifade edilen maddeleri ifade etmektedir.

EK H: Görüşme Formu

1. Eğitimde teknoloji kullanımıyla ilgili hangi deneyimlere sahipsiniz? Bu deneyimlerden en önemli üçünü açıklayınız. (Teknoloji kullanım deneyimi)
2. Eğitim amaçlı kullandığınız teknolojik araçlar ve yazılımlar nelerdir? Bu araçların ve yazılımların eğitim sürecine katkılarını nasıl değerlendiriyorsunuz? (Teknolojik araçlar ve yazılımlar)
3. Bir öğretmen/öğretmen adayı olarak gelecekte derslerinizde hangi teknolojik araçları kullanmayı düşünüyorsunuz ve neden? (Teknoloji entegrasyonu)
4. Eğitimde teknolojiyi kullanırken karşılaştığınız zorluklar nelerdir? Bu zorlukların üstesinden gelmek için hangi çözümleri önerirsiniz? (Eğitimde teknoloji kullanımıyla ilgili zorluklar)
5. Kendi teknoloji okuryazarlığınızı nasıl değerlendiriyorsunuz ve bu becerilerinizi geliştirmek için ne yapmayı planlıyorsunuz? (Teknoloji okuryazarlığı geliştirme)
6. Pedagojik açıdan teknolojinin etkili bir şekilde kullanımı sizce nasıl olmalıdır? Bu bağlamda, ideal bir eğitim teknolojisi entegrasyonu sizce hangi özellikleri taşımalıdır? (Teknoloji ve pedagoji)
7. Eğitim teknolojileri alanında sizi en çok heyecanlandıran yenilikler nelerdir? Bu yenilikleri derslerinize nasıl dahil etmeyi planlıyorsunuz? (Teknolojik yenilikler ve adaptasyon)
8. Yapay zekâ (AI) terimini duyduğunuzda aklınıza neler geliyor ve yapay zekâyı nasıl tanımlarsınız? (Yapay Zekâ Tanımı ve Kavramı)
9. Sizce, yapay zekanın eğitim alanında oynayabileceği roller nelerdir? (Yapay Zekâ Tanımı ve Kavramı)
10. Daha önce herhangi bir yapay zekâ uygulamasını (chatbotlar, öğretmen asistanları vb.) kullanma fırsatınız oldu mu? Bu deneyimlerden bahseder misiniz ve bu deneyimler eğitim anlayışınızı nasıl etkiledi? (Yapay zekâ uygulamaları ve deneyimleri)
11. Eğitimde chatbotların kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz? Öğrenci öğrenimi ve öğretmen iş yükü açısından potansiyel avantajları ve dezavantajları nelerdir? (chatbotlar ve eğitimdeki potansiyelleri)

12. Curipod ve MagicSchool gibi öğretmen asistanı uygulamalarının eğitimde nasıl bir rol oynayabileceğini düşünüyorsunuz? Bu tür uygulamaların öğretim yöntemlerinize entegrasyonu ile ilgili planlarınız var mı? (Öğretmen asistanı uygulamaları)
13. Yapay zekâ tabanlı eğitim araçlarından gelecekte ne tür faydalar bekliyorsunuz? Bu araçların eğitimde karşılaştığınız sorunları çözmeye nasıl bir rol oynamasını umuyorsunuz? (Yapay zekâ eğitim araçlarına yönelik beklentiler)
14. Yapay zekâ uygulamalarının eğitimde kullanımıyla ilgili etik ve güvenlikle ilgili hangi konulara dikkat edilmesi gerektiğini düşünüyorsunuz? Bu teknolojileri güvenli ve etik bir şekilde nasıl kullanabiliriz? (Etik ve güvenlik konuları)

EK I: Teknoloji Okuryazarlığı ve Yapay Zekâ Uygulamaları Başarı Testi

Soruları yanıtlamak için **birden fazla cevabı** işaretlemeniz gerekir.

Teknoloji Okuryazarlığı

1. Teknoloji okuryazarlığı aşağıdakilerden hangisini/hangilerini içerir?
 - a) Teknolojik araçları etkili kullanma becerisi
 - b) İnternet üzerinden bilgi arama yeteneği
 - c) Edebi eserlerin analiz edilmesi**
 - d) Sürekli gelişen teknolojik ortamda uyum sağlama yeteneğini geliştirme
 - e) Teknoloji ve toplum ilişkisini anlama
 - f) Antik dillerdeki yazıtları çözümleme becerisi**
2. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri eğitimde teknoloji kullanımının avantajlarından değildir?
 - a) Öğrenci motivasyonunu artırma
 - b) Ders materyallerine kolay erişim
 - c) Öğrenme sürecini kişiselleştirme
 - d) Daha etkin ve hızlı öğrenme
 - e) Çeşitli öğrenme materyali sağlama
 - f) Öğretmenin tüm görevlerini otomatik olarak yerine getirme**
3. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri eğitimde teknoloji kullanımının karşılaşılan zorluklardan biri değildir?
 - a) Teknolojik cihazlara erişimde eşitsizlik
 - b) Öğrencilerin dikkatinin dağılması
 - c) Ders planlamasında esneklik**
 - d) Öğretmenlerin teknolojiyi etkili kullanma konusunda yetersiz eğitimi
 - e) Teknolojik araçların ve yazılımların maliyeti
 - f) Okul altyapısının teknolojik gereksinimleri karşılama yetersizliği
 - g) Öğrenme materyallerinin zenginleştirilmesi**

Yapay Zekâ

4. Yapay zekâ (AI), aşağıdakilerden hangisini/hangilerini gerçekleştirebilen bir teknoloji türüdür?
 - a) Öğrenme**
 - b) Problem çözme**

- c) Kişisel duyguları deneyimleme
 - d) Zaman akışını kontrol etme
 - e) Ders materyalleri oluşturma
 - f) Etik ve ahlaki kararlar alma**
5. Eğitimde yapay zekanın potansiyeli ile ilgili aşağıdakilerden hangisi/hangileri yanlıştır?
- a) Özelleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunar
 - b) Öğretmenlerin yerini alır**
 - c) Öğrenci performansını izleme
 - d) Eğitim materyali oluşturma
 - e) Her zaman doğru sonuçlar verme**
 - f) Otomatik değerlendirme ve geri bildirim sağlama
 - g) Tüm öğrenme zorluklarını otomatik olarak çözme**

Yapay Zekanın Etkin Kullanımı

6. Etkili bir prompt yazarken aşağıdakilerden hangisi/hangileri en önemli unsurdur?
- a) Karmaşık dil kullanımı
 - b) Kısa ve öz olmak**
 - c) Konuyla alakasız detaylar eklemek
 - d) Genel geçer ifadeler kullanmak
 - e) Özgün ve yaratıcı olmak
 - f) Olabildiğince fazla soru sormak
7. Etkili bir prompt yazmak için aşağıdakilerden hangisi/hangileri önemlidir?
- a) Açık ve net talimatlar**
 - b) Karmaşık jargon kullanımı
 - c) Mümkün olduğunca uzun tutmak
 - d) Genel geçer ifadeler kullanmak
 - e) Rol atamak**
 - f) Örnek vermek**
8. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri etkili prompt yazımında kaçınılması gereken yaklaşımdır/yaklaşımlardır?
- a) Okuyucuya yönlendirici sorular sormak
 - b) Karmaşık ve anlaşılması zor ifadeler kullanmak**

- c) Okuyucunun ilgisini çekecek bilgiler sunmak
 - d) Mmkn olduğunca çok detay eklemeye çalışmak**
 - e) Konuyla ilgili ön bilgi vermek
 - f) Genel geçer ifadelerle dolu cümleler kullanmak**
9. Etkili bir prompt yazımında aşağıdakilerden hangisi/hangileri önerilmez?
- a) ok geniş konuları tek bir prompt içinde ele almaya çalışmak**
 - b) ChatGPT ile bir insanla konuşur gibi konuşmak
 - c) Her promptu aynı formatta tekrarlamak**
 - d) Promptlarda konuyu belirtmek
 - e) İlgili detayları ve özel bilgileri eklemek
 - f) Yanıtın ne olacağını varsayarak soru sormak**
10. Etkili bir prompt yazımında kullanılan formülleri tanımlayan aşağıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?
- a) Kişisel bilgiler eklemek**
 - b) Rol atamak (kimlik üstlenmesini sağlamak)
 - c) Hedef kitleyi tanımlamak
 - d) znel yargılar eklemek**
 - e) Ton (ses) ve stil tanımlamak
 - f) Karmaşık dil kullanmak**
11. Eğitimde kullanılan yapay zekâ uygulamalarından hangisi/hangileri ders planı hazırlamada kullanılamaz?
- a) Chatbotlar
 - b) Midjourney**
 - c) Eduaide
 - d) Magicschool
 - e) Leonardo AI**
 - f) Runway**
12. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri Magicschool adlı ğretmen asistanı uygulaması ile yapılabileceklerin arasında yer almaz?
- a) Ders planı oluşturma
 - b) İçerik oluşturma
 - c) Değerlendirme soruları oluşturma
 - d) Resim oluşturma**
 - e) Video oluşturma**

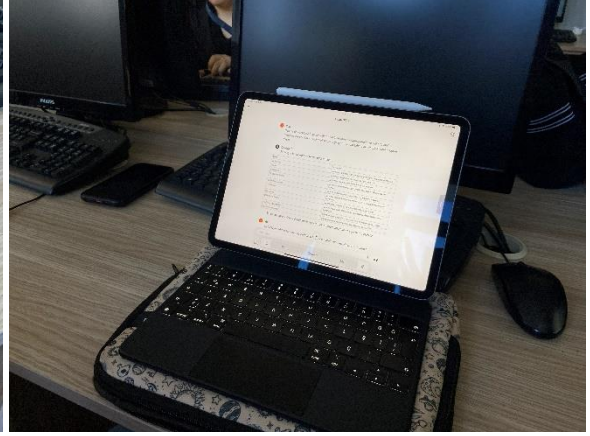
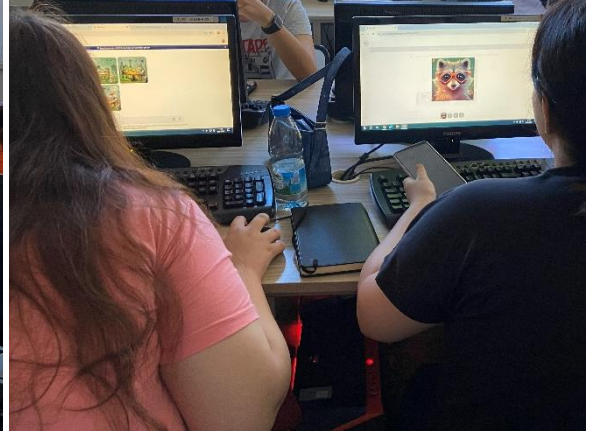
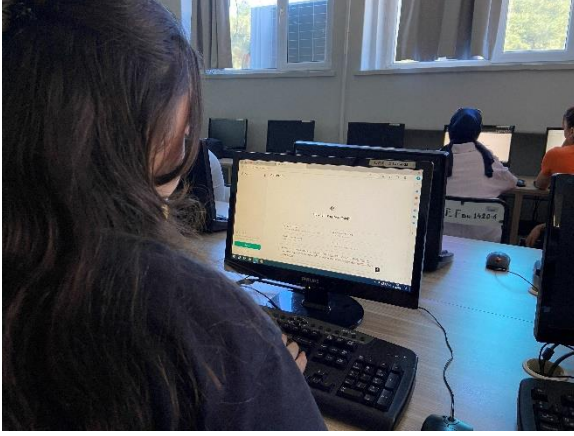
- f) Video özetleme
13. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri Eduaide.ai uygulaması ile yapılabilir?
- a) **Oyunlaştırılmış ders içeriği oluşturma**
 - b) **Ders planı oluşturma**
 - c) Sunum oluşturma
 - d) **Çalışma kâğıdı hazırlama**
 - e) **Değerlendirme soruları oluşturma**
 - f) Kavram haritası oluşturma
14. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri sunum oluşturma programı/programlarıdır?
- a) **Gamma**
 - b) Dall-e
 - c) Eduaide
 - d) ChatGPT
 - e) **Curipod**
 - f) Bing
15. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri resim oluşturma programı/programlarıdır?
- a) **Midjourney**
 - b) Perplexity
 - c) **Leonardo.ai**
 - d) Scite
 - e) **Dall-e**
 - f) **Canva**
16. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri öğretmen asistanı uygulaması/uygulamalarıdır?
- a) ChatPDF
 - b) **Curipod**
 - c) D-ID
 - d) **Eduaide**
 - e) **Magicschool**
 - f) Runway

Yapay Zekâ Uygulamalarının Entegrasyonu ve Kapanış

17. Yapay zekâ uygulamalarını ders planlarına entegre etmek, aşağıdakilerden hangisine/hangilerine katkı sağlamaz?
- a) Ders içeriğinin zenginleştirilmesi

- b) **Öğrenci katılımının azaltılması**
 - c) Öğrenme süreçlerinin kişiselleştirilmesi
 - d) Öğretim yöntemlerinin çeşitlendirilmesi
 - e) Geri bildirim sürecinin hızlandırılması
 - f) **Yüz yüze öğrenme deneyimlerinin öneminin azaltılması**
18. Eğitimde yapay zekâ uygulamalarının etkili kullanımı ile ilgili hangisi/hangileri doğrudur?
- a) Sadece teknoloji uzmanları tarafından kullanılabilir
 - b) Yalnızca yüksek bütçeli okullarda uygulanabilir
 - c) **Öğretmen ve öğrencilerin ihtiyaçlarına göre uyarlanabilir**
 - d) Eğitimsel değeri yoktur
 - e) **Öğrenme süreçlerini destekleyerek öğrenci başarısını artırabilir**
 - f) **Eğitim materyallerini ve kaynaklarını zenginleştirir**
19. Yapay zekâ uygulamaları, eğitimde hangi alanlarda yenilik sağlama potansiyeline sahiptir?
- a) **Kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimi**
 - b) **Etkileşimli ve zengin eğitim materyalleri**
 - c) Geleneksel sınıf düzenlerine geri dönüş
 - d) **Öğretmenlere destek**
 - e) Öğrenci etkileşimlerinin azaltılması
 - f) Eğitimde teknolojik araçların kullanımının azaltılması
20. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri eğitimde yapay zekâ öğretmen asistanlarının sağladığı desteklerden değildir?
- a) İdari işlerin otomatikleştirilmesi
 - b) Öğrencilerin derse katılımını azaltması
 - c) Öğrenci değerlendirme süreçlerinin kolaylaştırılması
 - d) Ders içeriklerinin zenginleştirilmesi
 - e) **Öğretmenlerin yerine ders anlatması**
 - f) **Öğrenci-öğretmen arasındaki kişisel iletişimi geliştirmek**

EK K: Uygulama Süreci Görüntüleri



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Damla ÖZDEMİR
Doğum tarihi ve yeri : 1997- Konak
e-posta : damlaozdemir.161@gmail.com

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	2023-2026
Lisans	Balıkesir Üniversitesi/ Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	2015-2019
Lise	Hüma Hatun Anadolu Kız Teknik ve Meslek Lisesi	2011-2015

Öğrenim Bilgileri

Yıl	Unvan	İşyeri
2025-Devam ediyor	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Öğretmeni	Özel Balıkesir Düşünür Okulları
2024-2025	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Öğretmeni	Balıkesir Özel Bahçeşehir Koleji
2019-2023	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Öğretmeni	Balıkesir Özel Bilnet Okulları

Yayın Listesi

A. Hakemli Uluslararası Dergilerde Yayımlanan Makaleler

Durak, G., Çankaya, S., Esinbay, E., Yaman, H. E., Can, S., Özdemir, D., İkizler, Z., & İncemen, S. (2025). The critical role of structured training in GenAI adoption: A longitudinal case study on student perceptions and skills development. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-025-10025-y>

Durak, G., Çankaya, S., Özdemir, D., & Can, S. (2024). Artificial intelligence in education: A bibliometric study on its role in transforming teaching and learning. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 25(3), 219-244. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v25i3.7757>

B. Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan Bildiriler

Özdemir, D., Can, S., Durak, G., & Çankaya, S. (2023). Eğitimde yapay zekâ: Bibliyometrik analiz çalışması. *3rd International Conference on Educational Technology and Online Learning - ICETOL*, 20-23 Haziran 2023, Cunda/Ayvalık, Balıkesir, Türkiye.