

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANA BİLİM DALI



ÖĞRETMEN ADAYLARININ YAPAY ZEKÂ
OKURYAZARLIK DÜZEYLERİ İLE 21.YY ÖĞRETMEN
BECERİLERİNİN VE ARALARINDAKİ İLİŞKİNİN
İNCELENMESİ

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ BİLİMİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

MURAT KAYABAŞI

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Nuh YAVUZALP

BOLU, NİSAN - 2025

KABUL VE ONAY SAYFASI

Murat KAYABAŞI tarafından hazırlanan “**ÖĞRETMEN ADAYLARININ YAPAY ZEKÂ OKURYAZARLIK DÜZEYLERİ İLE 21.YY ÖĞRETMEN BECERİLERİNİN VE ARALARINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir. 7/04/2025

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Doç. Dr. Nuh YAVUZALP
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Adem UZUN
Bursa Uludağ Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. Derya BAŞER
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu ve Şablonuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
 - Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
 - Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir
- aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

Bu çalışma için Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan 2024/360 sayısı ile etik izin alınmıştır.

.....
MURAT KAYABAŞI

ÖZET

**ÖĞRETMEN ADAYLARININ YAPAY ZEKÂ OKURYAZARLIK
DÜZEYLERİ İLE 21.YY ÖĞRETEN BECERİLERİNİN VE
ARALARINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MURAT KAYABAŞI
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ ANA BİLİM DALI
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ BİLİMİ YÜKSEK
LİSANS PROGRAMI
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. NUH YAVUZALP)
BOLU, NİSAN - 2025
XI + 90 sayfa**

Teknolojinin eğitimdeki dönüştürücü rolü, yapay zekâ (YZ) araçlarının kullanımıyla yeni bir boyut kazanmakta ve yenilikçi pedagojik yaklaşımları desteklemektedir. Bu bağlamda YZ okuryazarlığı ve 21.yy öğretmen becerileri önem kazanmaktadır. Bu araştırmanın temel amacı, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeyleri ile 21.yy öğretmen becerileri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Örneklemi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nin çeşitli bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Veriler, katılımcı bilgi formu, YZ okuryazarlığı ölçeği ve 21.yy öğretmen becerileri ölçeği ile toplanmıştır. Analizde Mann-Whitney U, Kruskal Wallis H ve Spearman korelasyon testleri gibi parametrik olmayan yöntemler kullanılmıştır. Sonuçlar, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı ve 21.yy öğretmen becerilerinde genel olarak ortalamanın üzerinde puan aldıklarını göstermiştir. Özellikle bazı ölçek maddelerine verilen görece düşük puanlar, belirli alanlarda gelişim ihtiyacını işaret etmektedir. Cinsiyet açısından, kadın öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı etik alt boyutunda ve 21.yy öğretmen becerilerinin yönetsel, onamacı ve üretimsel alt boyutlarında erkeklere göre daha yüksek puan aldığı belirlenmiştir. Sınıf düzeyine göre YZ okuryazarlığı ve 21.yy öğretmen becerilerinde anlamlı bir artış gözlemlenmemesi, öğretim programlarının bu alanlarda sınıf düzeyine bağlı gelişimi yeterince desteklemediğini düşündürmektedir. Korelasyon analizleri, YZ okuryazarlık becerileri alt faktörleri ile 21.yy öğretmen becerileri alt faktörleri arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, öğretmen eğitim programlarının YZ okuryazarlığı ve 21.yy becerilerini güçlendirecek şekilde yeniden yapılandırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen eğitim programları, genel yeterliklerin yanı sıra gelişime açık alanlara odaklanarak sürekli öğrenmeyi destekleyen, esnek ve güncel içeriklerle yeniden düzenlenmelidir. Öğretmen adaylarının gelişen YZ teknolojilerini tanıyıp kullanabilmeleri için sürekli mesleki gelişim fırsatlarına yönlendirilmeleri, geleceğin öğretim ortamlarına uyumlarını kolaylaştıracaktır.

ANAHTAR KELİMELER: 21.yy öğretmen becerileri, YZ okuryazarlığı, Öğretmen adayları

ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF PRESERVICE TEACHERS' ARTIFICIAL INTELLIGENCE LITERACY LEVELS AND 21ST CENTURY TEACHER SKILLS WITH THE RELATIONSHIP BETWEEN THE VARIABLES

MASTER THESIS

MURAT KAYABASI

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

**DEPARTMENT OF COMPUTER EDUCATION AND INSTRUCTIONAL
TECHNOLOGIES**

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. NUH YAVUZALP)

BOLU, APRIL 2025

XI + 90 pages

The transformative role of technology in education gains a new dimension with the use of artificial intelligence (AI) tools and supports innovative pedagogical approaches. In this context, AI literacy and 21st century teacher skills gain importance. The main purpose of this study is to examine the relationship between pre-service teachers' AI literacy levels and 21st century teacher skills. Relational survey model, one of the quantitative research designs, was used in the study. The sample consists of pre-service teachers studying in various departments of Bolu Abant İzzet Baysal University Faculty of Education. Data were collected with participant information form, AI literacy scale and 21st century teacher skills scale. Nonparametric methods such as Mann-Whitney U, Kruskal Wallis H and Spearman correlation tests were used in the analysis. The results showed that pre-service teachers generally scored above average in AI literacy and 21st century teacher skills. In particular, relatively low scores on some scale items indicate the need for improvement in certain areas. In terms of gender, female pre-service teachers scored higher in the ethical sub-dimension of AI literacy and in the managerial, affirmative and generative sub-dimensions of 21st century teacher skills than male pre-service teachers. The fact that there was no significant increase in AI literacy and 21st century teacher skills according to grade level suggests that the curricula do not sufficiently support grade level-dependent development in these areas. Correlation analyses showed that there were significant positive relationships between AI literacy skills sub-factors and 21st century teacher skills sub-factors. These findings suggest that teacher education programs should be restructured to strengthen AI literacy and 21st century skills. According to the results of the research, teacher education programs should be reorganized with flexible and up-to-date contents that support continuous learning by focusing on areas open to development as well as general competencies. Directing pre-service teachers to continuous professional development opportunities so that they can recognize and use developing AI technologies will facilitate their adaptation to future teaching environments.

KEYWORDS: 21st Century Teacher Skills, Artificial Intelligence Literacy, Preservice Teachers

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
TABLO LİSTESİ	ix
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	x
TEŞEKKÜR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu	4
1.2 Araştırmanın Amacı.....	6
1.3 Araştırmanın Önemi	7
1.4 Sayıtlılar.....	8
1.5 Sınırlılıklar.....	8
1.6 Tanımlar.....	9
1.7 Literatür ve İlgili Araştırmalar.....	9
1.7.1 Öğretim ve Teknoloji.....	11
1.7.2 Yapay Zekâ Tanımı	13
1.7.3 Yapay Zekânın Kısa Tarihi.....	13
1.7.4 YZ Teknolojileri: Gelişim, Çeşitlilik ve Uygulama	15
1.7.5 Eğitimde YZ ve Uygulamaları	18
1.7.6 Yapay Zekâ Okuryazarlığı.....	20
1.7.7 YZ ve Etik	22
1.7.8 21. Yüzyıl Becerileri.....	23
1.7.9 Öğretmen Yeterlik Çerçevesi.....	25
1.7.10 MEB Öğretmen Yeterlikleri.....	27
1.7.11 YZ Okuryazarlığı İlgili Araştırmalar	29
1.7.12 21. Yüzyıl Becerileri İlgili Araştırmalar	33
2. MATERYAL ve YÖNTEM.....	37
2.1 Araştırmanın Modeli.....	37
2.2 Evren ve Örneklem	37
2.3 Veri Toplama Araçları	39
2.3.1 Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği	40
2.3.2 21. Yüzyıl Öğreten Becerileri Ölçeği	40
2.4 Verilerin Toplanması	41
2.5 Veri Analizi	42

2.6 Geçerlik ve Güvenirlik Analizleri	42
3. BULGULAR	46
3.1 YZ Okuryazarlığına Yönelik Bulgular	46
3.2 21. Yüzyıl Öğreten Becerilerine Yönelik Bulgular	48
3.3 YZ Okuryazarlık Becerileri ile 21. Yüzyıl Becerileri Karşılaştırması	52
3.3.1 Cinsiyete Göre Karşılaştırma Analizleri.....	52
3.3.2 Sınıf Düzeyine Göre Karşılaştırma Analizleri.....	56
3.4 YZ Okuryazarlık Düzeyleri ile 21. YY. Becerileri Arasındaki İlişki.....	60
4. TARTIŞMA	64
4.1 Öğretmen Adaylarının YZ Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi	64
4.2 Öğretmen Adaylarının 21. Yüzyıl Öğreten Becerileri Düzeylerinin Belirlenmesi.....	67
4.3 YZ Okuryazarlık Becerileri ile 21. Yüzyıl Öğreten Becerilerinin Cinsiyet Açısından İncelenmesi.....	70
4.4 YZ Okuryazarlık Becerileri ile 21. Yüzyıl Öğreten Becerilerinin Sınıf Düzeyi Açısından İncelenmesi.....	72
4.5 Öğretmen Adaylarının YZ Okuryazarlık Düzeyleri ile 21. Yüzyıl Öğreten Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	75
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	77
5.1 Öneriler	79
KAYNAKLAR.....	81
EKLER.....	89

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4. 1. Yapay zekâ okuryazarlık ölçeği ortalama değerler	65
Şekil 4. 2. 21. yüzyıl öğretmen becerileri ölçeği ortalama değerler	69



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. Öğretmen adaylarının demografik özellikleri	38
Tablo 2.2. Araştırmada kullanılan ölçeklerin çarpıklık ve basıklık katsayısına ilişkin sonuçlar	44
Tablo 3.1. YZ okuryazarlık ölçeğinin tanımlayıcı istatistikleri	46
Tablo 3.2. 21. yüzyıl öğreten becerileri kullanım ölçeğinin tanımlayıcı istatistikleri	49
Tablo 3.3. YZ okuryazarlık becerilerinin cinsiyete göre normallik testi sonuçları	52
Tablo 3.4. YZ okuryazarlık becerilerinin cinsiyete göre mann whitney u-testi sonuçları	53
Tablo 3.5. 21. Yüzyıl öğreten becerilerinin cinsiyete göre normallik testi sonuçları	54
Tablo 3.6. 21. Yüzyıl öğreten becerilerinin cinsiyete göre mann whitney u-testi sonuçları	55
Tablo 3.7. YZ okuryazarlık becerilerinin sınıf düzeyine göre normallik testi sonuçları	56
Tablo 3.8. YZ okuryazarlık becerileri sınıf düzeyine göre kruskal wallis h-testi sonuçları	57
Tablo 3.9. 21. Yüzyıl öğreten becerilerinin sınıf düzeyine göre normallik testi sonuçları	58
Tablo 3.10. 21. Yüzyıl öğreten becerileri sınıf düzeyine göre kruskal wallis h-testi sonuçları	59
Tablo 3.11. YZ okuryazarlık becerileri ve 21. yüzyıl öğreten becerileri normallik testi sonuçları.....	60
Tablo 3.12. YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl öğreten becerileri arasındaki korelasyon testi sonuçları	61

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

21.YY.	: 21. Yüzyıl
AGS	: Akademi Giriş Sınavı
ALES	: Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı
CBİKO	: Cumhurbaşkanlığı İnsan Kaynakları Ofisi
DigCompEdu	: Digital Competence Framework for Educators
ISTE	: International Society for Technology in Education
KPSS	: Kamu Personel Seçme Sınavı
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
OECD	: Organisation for Economic Co-Operation and Development
TPAB	: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
UNESCO	: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
YZ	: Yapay zekâ

TEŞEKKÜR

Araştırmanın tüm aşamalarında sağladığı değerli bilgi ve tecrübeleriyle çalışmanın şekillenmesinde büyük emeği bulunan değerli danışmanım Doç. Dr. Nuh YAVUZALP'e saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Değerli görüşleri ve önerileriyle araştırmama katkı sağlayan tez jüri üyelerim Doç. Dr. Derya BAŞER ve Prof. Dr. Adem UZUN hocalarıma içtenlikle teşekkür ederim.

Araştırmanın yürütülmesi ve veri toplama süreçlerinde desteğini esirgemeyen Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi hocalarıma teşekkür ederim. Ayrıca, analiz süreçlerinde bilgi ve birikimleriyle katkı sağlayan ve yol gösteren kıymetli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Alperen YANDI ve Dr. Öğr. Üyesi Yunus ÖZDEMİR'e teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak hayatım boyunca aldığım tüm kararlarda yanımda olan, bu günlere gelmemde en büyük paya sahip olan ve desteklerini her zaman yanımda hissettiğim aileme ve tüm arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

Bilim ve teknoloji dünyasında yaşanan gelişmeler günümüzde birçok disiplini etkisi altına almaktadır. Eğitim, ekonomi, spor, sanat vb. alanlarda hissedilen değişim ve dönüşüm yenilikleri beraberinde getirmiştir. Teknolojik gelişmeler sonucunda eğitimin planlanması, yönetilmesi ve uygulanmasında değişiklikler meydana gelmektedir (Erdoğan ve Çağiltay, 2016). Eğitim teknolojisi, eğitim ve öğretim ortamının tasarlanması, uygulanması, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Akkoyunlu, 2002). Eğitim teknolojilerindeki değişimle birlikte; YZ'nin eğitim sürecine dahil edilmesi, 21. yüzyıl becerilerini kapsayan öğretmen ve öğrenci rollerindeki dönüşüm ile farklı öğrenme-öğretme yöntemlerinin kullanımı gibi birçok unsur eğitim sürecinde yer almaktadır.

Yapay zekâ (YZ), 1956 yılında Dortmund Konferansı'nda bildiri olarak sunulmuştur. YZ'nin zaman içerisinde değişim göstermesinden dolayı uzman kişilerin farklı YZ tanımları karşımıza çıkmaktadır. YZ insan zihniyle ilişkilendirilmiş bilişsel görevler, öğrenme ve problem çözme becerilerine sahip bilgisayarlar olarak tanımlanmaktadır (Baker ve Smith, 2019). Makine öğrenmesi, zekâ yeteneği, kavram üretebilme ve problem çözebilme yeteneği gibi özelliklerin dikkate alınması olarak da tanımlanmaktadır (Yeşilyurt vd., 2024). YZ ile ilgili tanımlar belirli kavramlar çerçevesinde benzerlik gösterebilmektedir. Bu durumun temel sebebi YZ'nin alt uygulama alanları olarak makine öğrenmesi, yapay sinir ağları ve derin öğrenme şeklinde ayrılmasından kaynaklanmaktadır. Akıl yürütme, problem çözme, anlama ve çıkarımda bulunma gibi insana özgü davranışlarda bulunması ve bilişsel becerilerin kullanılması farklı bir tanım olarak karşımıza çıkmaktadır (Arslan, 2020).

Türkiye'de 1992 yılında "1. Türk Yapay Zekâ ve Yapay Sinir Ağları" sempozyumu gerçekleştirilmiştir. YZ ile ilgili atılan adımlar 2021 yılında Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı (CBİKO) ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından "Ulusal Yapay zekâ Stratejisi 2021-2025" olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda, eğitim, istihdam, imalat sanayi, siber güvenlik, akıllı şehirler, dijital devlet vb. alanlarında yapılması gereken politikaların öneminden bahsedilmektedir (CBİKO, 2021).

YZ, eğitim sisteminde teknolojik bir gelişme olarak son zamanlarda ivme kazanmış, öğrenmeyi doğrudan etkileyen bir kavram haline gelmiştir (İşler ve Kılıç, 2021). Öğrenme ortamlarındaki kullanımın artması ile birlikte öğrenci takibi için geliştirilen yazılımlar, öğretmenlerin öğrencileri değerlendirmesi, ders planı ve materyallerinin oluşturulması YZ'nin eğitim sistemi içerisindeki önemini açıkça göstermektedir.

YZ destekli dijital teknolojilerin eğitim sistemine dahil edilmesi ile öğrenme ve öğretme yöntemleri değişim göstermektedir. Örneğin uyarlanabilir öğrenme sistemleri ve sohbet robotu (Chatbot) yazılımları eğitimciler tarafından sık kullanılmaya başlanmıştır. YZ teknolojileri, öğrencilerin verilerini analiz etmesi sonucunda, bireysel öğrenme yöntemini belirleme, yeteneklerini keşfetme ve kişiselleştirilmiş öğrenme imkânı sunmaktadır (Chen vd., 2020). Böylece öğrencilerin ve öğretmenlerin ihtiyaç analizinin yapılmasını sağlamaktadır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin ölçülmesi önem haline gelmiştir. Dijital okuryazarlık, medya okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı, veri okuryazarlığı gibi okuryazarlık türleri YZ okuryazarlığının temelini oluşturmaktadır. YZ okuryazarlığı, genel olarak literatürde YZ teknolojilerinin değerlendirilmesi, YZ ile iş birliği ve iletişim halinde olunması ve YZ'yi hayatın her alanında kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Long ve Magerko, 2020). Eğitim sisteminde YZ teknolojilerinin verimli kullanılabilmesi için yapılan çalışmalar, YZ okuryazarlığının öğretim teknolojileri alanında güncel araştırma konusu haline getirmektedir. YZ okuryazarlığında dikkate alınması gereken faktörlerden birisi etik konusudur. YZ sistemlerinin işleyişinde etik kaygıların artması ile birlikte YZ etiği de disiplinler arası bir alan haline gelmiştir. Örneğin, YZ sistemlerinin kararlarına yönelik şeffaflık ve hesap verilebilirlik veri kullanımı ve mahremiyetin korunması gibi etik sorunlar, YZ teknolojilerinin çeşitli alanlarda kullanım biçimlerini de etkilemektedir. YZ etiği konusunda günümüzde birçok durumda yetersiz kalındığı ve bu durumun önemi yapılan etik yönerge çalışmalarından anlaşılmaktadır. Etik yönergelerin bağlayıcı bir güçlendirme mekanizmasından yoksun olması, bu yönergelerin uygulanmasını zorlaştırmaktadır (Hagendorff, 2020).

21. yüzyıl yeterliliklerini inceleyen çalışmalar problem çözme, yaratıcılık, iletişim ve iş birliği gibi temel becerilerin geliştirilmesinde YZ tabanlı araçların öneminden bahsetmektedir (Celik vd., 2024). 21. yüzyıl becerileri, yenilikçi eğitim sisteminde önemli bir kavram olarak öne çıkmaktadır. Bu beceriler üzerine akademik literatürde birçok çalışma yer almaktadır. Eleştirel düşünme ve problem çözme, bilgiye erişim ve analiz, etkili iletişim, iş birliği ve liderlik, zekâ ve uyum, girişimcilik, hayal gücü ve merak olmak üzere yedi farklı boyuttan oluşmaktadır (Wagner, 2008). Bu beceriler, farklı boyutlarıyla ele alınarak çeşitli kuramsal araştırmalarla desteklenmiştir. 21. yüzyıl becerileri üzerine yapılan çalışmalar, öğrenen ve öğretene açısından değerlendirildiğinde, eğitim sürecine olan etkilerini incelemektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin ve öğretmenlerin çağdaş eğitimi destekleyen bu becerileri kazanmasının, eğitimin niteliğini artırmada önemli bir rol oynadığı vurgulanmaktadır.

Günümüzde dijitalleşme ile YZ teknolojilerinin hızla gelişmesi, bireylerin YZ okuryazarlığı becerilerinin kazanılmasını ve 21. yüzyıl becerileri üzerine değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bu doğrultuda YZ okuryazarlığı, eleştirel düşünme, problem çözme, bilgiye erişim, analiz etme ve iş birliği gibi temel 21. yüzyıl becerilerini destekler niteliktedir. YZ okuryazarlığına sahip öğretmen adayları, YZ'yi yalnızca pasif bir kullanıcı olarak değil, aktif ve bilinçli kullandığında, teknolojinin eğitim sürecine olan katkısını artırabilirler (Sperling vd., 2024).

21. yüzyıl becerilerinin kazanılması sürecinde YZ okuryazarlığına yönelik farkındalığın artırılması ve öğretmen yetiştirme programlarının bu doğrultuda yeniden yapılandırılması büyük önem taşımaktadır. Öğretmenlerin ve öğrencilerin YZ okuryazarlığına sahip olması, eğitimde YZ destekli uygulamaları etkili bir şekilde kullanmalarına olanak tanımaktadır. Eğitimde yenilikçi yaklaşımların benimsenmesine ve öğretene becerilerinin geliştirilmesine katkı sağladığı yapılan çalışmalarda görülmektedir. Öğretmenlerin YZ okuryazarlığına yönelik beceri ve tutumları ile 21. yüzyıl becerileri arasında bir ilişki olasılığı bulunmaktadır; bu becerilerin edinimi 21. yüzyıl öğretme-öğrenme yaklaşımlarının uygulanmasında önemli bir rol oynamaktadır.

1.1 Problem Durumu

Eğitim teknolojisindeki gelişmelerden birisi olan YZ son zamanlarda araştırma eğilimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğitim ortamlarında YZ uygulamalarının kullanımı, pedagojik açıdan öğrenciler ve öğretim süreci için çeşitli avatajlar ve fırsatlar sunmaktadır (Chen vd., 2020). Öğretmen adaylarının YZ teknolojilerine yönelik algıları, bu teknolojilerin öğretim süreçlerine etkili entegre edilmesinde belirleyici bir faktör olarak öne çıkmaktadır (Zhang vd., 2023). Öğretmen adaylarının YZ kavramına yönelik algı ve tutumlarını anlamak, gelecekte görev alacakları öğrenme sürecinde YZ'nin etkin biçimde uygulanmasını sağlayacaktır. 21. yüzyılda sahip olunması gereken temel becerilerden biri olan YZ okuryazarlığı, öğretmen adaylarının YZ'yi etkin kullanmasında önemli rol oynamaktadır. Özellikle öğretmen eğitimi programlarında YZ uygulamalarının entegrasyonu, adayların ilgili teknolojileri anlamalarını, kullanmalarını ve öğrenme-öğretme süreçlerinde etkili bir şekilde kullanmalarını destekleyecektir.

YZ teknolojileri yaşamın çeşitli yönlerine nüfuz etmesiyle birlikte 21. yüzyılda giderek daha önemli hale gelmiştir. YZ zamanla toplumda daha etkin hale gelmekte ve YZ ürünleri ve hizmetleri hayatımıza doğrudan etkisini göstermektedir (Luckin ve Cukurova, 2019). Bu sebeple toplum ve birey olarak yapay zekâyâ hazır hale gelmemiz gerekmektedir. Eğitim alanında hazır olmak ve çağın gereksinimlerini yerine getirmek için öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin YZ ile ilgili farkındalık, bilgi, beceri ve tutuma sahip olmaları gerekmektedir. YZ hazırlığı kavramı eğitimde YZ'nin ne olduğunun bilinmesi, teknik olmayan düzeyde YZ ile neler yapılabileceğinin anlaşılması ve eğitimcilerin YZ'yi araç olarak kullanmaları yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır (Luckin vd., 2022). Böylece YZ okuryazarlığı konusunda bireylerin kendilerini geliştirmeleri beklenmektedir.

YZ okuryazarlığı, literatürde genel olarak bireylerin YZ teknolojilerini anlama, değerlendirme ve bu teknolojileri çeşitli bağlamlarda etkili biçimde kullanabilme yeterlikleri şeklinde tanımlanmaktadır (Chiu, 2021). Bu becerilerin geliştirilmesi ile YZ'nin farklı eğitim alanlarına olan katkısının artacağı yapılan çalışmalarda varsayılmıştır (Carolus vd., 2023). YZ okuryazarlığının küresel ölçekte gelişmekte olan bir konu olduğu literatürde yer alan ve yakın zamanda gerçekleştirilen önceki çalışmalardan anlaşılmaktadır (Hornberger vd., 2023). YZ okuryazarlığı üzerine yapılan ve eğitimin farklı alanlarındaki çalışmalar niteliksel olarak eğitim ortamında gerçekleşmiş olmasına rağmen öğretmen eğitimi üzerine

sınırlı sayıda olması, araştırmanın temel problem durumu olarak ortaya çıkmaktadır (Sperling vd., 2024). Öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi gelecekte yer alacakları sınıflarda eğitimin kalitesinin artmasını sağlayacaktır (Kong vd., 2022). YZ teknolojilerinin eğitim ortamına olan entegrasyonu eğitimde verimlilik açısından önem arz etmektedir. Öğretmen adaylarının okuryazarlık düzeylerinin yüksek olması eğitim sürecini olumlu etkileyeceği düşünülmektedir. Aynı zamanda 21. yüzyıl becerileri kazanmaları eğitimin temel hedefleri arasında yer almaktadır. Bu sebeple öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin ölçülmesi ve okuryazarlık becerilerinin 21. yüzyıl becerileri ile arasındaki ilişkinin önemi araştırma konusunun ortaya çıkmasını sağlamıştır (Tuomi, 2022).

21. yüzyıl becerileri, öğrencilerin ve öğretmenlerin günümüz eğitim sisteminde var olması gereken bilgi ve becerilerinin belirlendiği kavramdır (Karakoyun ve Lindberg , 2020). Bu yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi, hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin yetkinliklerini artırmak için önemlidir (Kain vd., 2024). Bu beceriler, her ne kadar tarih boyunca gerekli olmuş olsa da, küreselleşen dünyada günümüzdeki ihtiyaçları karşılamak üzere güncellenmesi gerekmektedir. Eğitim sisteminin hızlı gelişmesinden kaynaklı öğretmenlerin yeterliliklerinde değişim gözlenmektedir (European Commission, 2022). Bu yeterliliklerden birisi eğitimde YZ teknolojilerinin kullanımı olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenme-öğretme sürecinin YZ ile gerçekleştirilmesi eğitimciler üzerinde farklı yeterlik ve sorumluluklar gerektirmektedir. Öğretmenlerin 21. yüzyıl becerileri kapsamında dijital yeterliklerini geliştirmeleri için bazı eğitim çerçeveleri sunulmuştur (Ng vd., 2023). Sunulan bu çerçeveler yenilikçi eğitim sisteminin getirisi olan 21. yüzyıl becerileri arasında olan dijital yeterlik hakkında öğretmen gelişimine odaklanmaktadır. Eğitimcilerin dijital yeterliklere sahip olması için geliştirilen Avrupa Çerçevesi (DigCompEdu), yeni becerilerin altını çizerek, öğretmenlerin dijital teknolojilerin eğitim sistemine entegrasyonu kolaylaştırmak ve öğretmenlerin mesleki gelişimleri için yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır (Caena ve Redecker, 2019). Bu bağlamda, dijital okuryazarlık ve YZ okuryazarlığı, bireylerin dijital teknolojileri ve yapay zekâyı anlaması, kullanması ve eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilmesi için önemli birer alt başlık olarak öne çıkmaktadır.

Öğretmen adaylarının bilinçli teknoloji kullanımını teşvik eden 21. yüzyıl öğretmen yeterlikleri, onların dijitalleşen dünyaya yalnızca uyum sağlamalarını

değil; aynı zamanda üretken, etik ve yaratıcı bireyler olarak topluma katkıda bulunmalarını desteklemektedir. Bu bağlamda, eğitimde dijital teknolojilerle birlikte YZ uygulamalarının kullanımı, söz konusu becerilerin gelişimini önemli ölçüde desteklemektedir (Barakina vd., 2021). Bu çalışmada elde edilmesi beklenen bulgular, yapay zekâ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı ve bu iki temel kavramın eğitim süreçlerindeki rolünü daha derinlemesine anlamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, araştırmanın sonuçları, geleceğin öğretmenlerinin dijitalleşen dünyada nasıl daha etkin bir şekilde rol alabileceklerine dair önemli ipuçları sağlayacaktır. Bu araştırma, hem öğretmen adaylarının dijitalleşen eğitim ortamlarına uyum sağlayarak mesleki becerilerini geliştirmesi hem de YZ okuryazarlığı ve 21. yüzyıl becerilerinin eğitimdeki etkilerinin daha iyi anlaşılması açısından önemli katkılar sunmayı amaçlamaktadır. Elde edilecek bulgular, öğretmen eğitimi programlarının yeniden yapılandırılması ve bu programlara YZ teknolojileri ile dijital okuryazarlık içeriklerinin entegre edilmesi için farklı bir bakış açısı kazandırabilir. Ayrıca, bu araştırmanın sonuçları, eğitim politikalarının geliştirilmesi ve öğretmenlerin sürekli mesleki gelişim süreçlerinin desteklenmesine katkı sağlayacaktır. Böylece, öğretmen adaylarının yalnızca çağdaş eğitim sistemine uyum sağlaması değil, aynı zamanda eğitimde yenilikçi yaklaşımlar sergileyerek öğrenme süreçlerine etkin katkılar sunması hedeflenmektedir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Yapay zekâ okuryazarlığı ve 21. yüzyıl öğreten becerileri, eğitim-öğretim sürecinde çağdaş eğitimin bir parçası haline gelmiştir. Bu çalışmanın temel amacı, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeyleri ile 21. yüzyıl öğreten becerileri arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılmasıdır. Bu kapsamda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeyleri nedir?
2. Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğreten becerileri düzeyleri nedir?
3. Öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık becerileri ile 21. yüzyıl öğreten becerileri;
 - a. cinsiyetlerine göre farklılaşmakta mıdır?
 - b. sınıf düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?

4. Öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeyleri ile 21. yüzyıl öğretmen becerileri alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.3 Araştırmanın Önemi

Günümüz eğitim sistemleri, dijitalleşmenin etkisiyle köklü bir dönüşüm geçirmekte ve bu dönüşüm, öğretmenlerden beklenen yetkinlikleri yeniden tanımlamaktadır. Özellikle YZ teknolojilerinin öğrenme ortamlarına girmesi, öğretmenlerin sadece bu teknolojilere aşina olmalarını değil, aynı zamanda onları etkili, etik ve pedagojik bir bakış açısıyla kullanabilmelerini gerektirmektedir. Bu noktada, YZ okuryazarlığı öğretmen adayları için yalnızca teknik bir yeterlik değil; aynı zamanda eğitimde sorumlu teknoloji kullanımına yönelik eleştirel bir bakış açısı geliştirmeyi de içeren çok boyutlu bir beceri hâline gelmiştir (Long ve Magerko, 2020; Wang vd., 2023).

Öğretmenlerin sadece ders anlatan değil, aynı zamanda teknolojiyle öğrenmeyi destekleyen, yönlendiren ve şekillendiren bireyler olarak yetiştirilmesi gerektiği literatürde giderek daha fazla vurgulanmaktadır (Voogt ve Roblin, 2012). Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının hem YZ okuryazarlık düzeylerinin hem de 21. yüzyılın gerektirdiği öğretmen becerilerinin birlikte değerlendirilmesi, çağdaş eğitim sistemlerinin sürdürülebilirliği açısından son derece anlamlıdır. OECD'nin (2018) hazırladığı raporda da öğretmenlerin dijital teknolojiyi etik ve sorumlu bir biçimde kullanabilmeleri, geleceğin eğitim dünyasında kilit bir yeterlik alanı olarak gösterilmektedir.

21. yüzyıl öğretmen becerileri, öğretmenlerin iş birliği, iletişim, dijital üretkenlik ve esnek öğretim gibi daha kapsayıcı rolleri üstlenmelerini gerektirmektedir (Kereluik vd., 2013). Bu beceriler, öğretmen adaylarının yalnızca geleneksel yöntemlerle değil, dijital çağın beklentilerine uygun şekilde yetiştirilmelerini zorunlu kılmaktadır. Özellikle dijital okuryazarlık ile 21. yüzyıl becerileri arasında güçlü bir bağ olduğunu ortaya koyan çalışmalar, bu ilişkiyi öğretmen eğitimi bağlamında da incelemenin gerekli olduğunu göstermektedir (Van Laar vd., 2017). YZ okuryazarlığı ve 21. yüzyıl öğretmen becerileri, literatürde genellikle ayrı ayrı incelenmektedir. Bu becerilerin birlikte ele alındıkları araştırmalara çok fazla rastlanmamıştır. Mevcut araştırmalar genellikle bu kavramları birbirinden bağımsız biçimde ele almakta, öğretmen adaylarının bu beceriler arasındaki etkileşimi nasıl kurduğunu yeterince açıklayamamaktadır (Celebi

vd., 2023; Göksün, 2016). Bu durum, çalışmanın önemini daha da artırmaktadır. Söz konusu iki beceri alanı arasındaki ilişkinin incelenmesi ve öğretmen yetiştirme sürecine ilişkin kapsamlı çıkarımlar sunabilmesi hedeflenmiştir.

Araştırma sonuçlarının, öğretmen eğitimi programlarının yeniden yapılandırılmasına, yapay zekâ okuryazarlığını pedagojik bağlamda daha etkili kullanılmasına ve öğretmen adaylarının mesleki yeterliklerinin güçlendirilmesine yönelik katkılar sunması beklenmektedir. Bu doğrultuda çalışma, sadece iki değişken arasındaki ilişkiyi ortaya koymakla kalmayıp, aynı zamanda bu ilişkinin eğitim bilimi literatüründeki boşluğun giderilmesine ve öğretmen eğitimine bütüncül bir bakış kazandıracaktır. Bu bağlamda araştırmanın sunduğu bulguların yalnızca öğretmen adaylarının mevcut yeterlik düzeylerini ortaya koymakla kalmayacağı; aynı zamanda eğitim fakültelerinde uygulanacak programların yeniden gözden geçirilmesi, öğretmen yetiştirme politikalarının güncellenmesi ve yapay zekâ temelli pedagojik içeriklerin geliştirilmesi açısından da yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Özellikle YZ'nin öğretmen rollerini nasıl dönüştürdüğünü ortaya koymak ve bu dönüşümün 21. yüzyıl becerileriyle nasıl örtüştüğünü anlamak, hem akademik çevreler hem de eğitim politikalarını şekillendiren karar alıcılar için önemli bir farkındalığın sağlanması çalışmanın önemini göstermektedir.

1.4 Sayıtlar

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının çalışmada kullanılan ölçme araçlarına içtenlikle ve objektif biçimde cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.5 Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Araştırma sonuçlarının genellenebilir olması için geniş örneklemeler üzerinde çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışma Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim görmekte olan öğretmen adayları ile sınırlıdır.
- Araştırma 2024–2025 eğitim-öğretim yılı güz dönemi ile sınırlıdır.
- Araştırma öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı ve 21. yüzyıl öğretmen becerileri boyutuyla sınırlıdır.

- Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen veriler ve kullanılan istatistiksel sonuçların bulguları ile sınırlıdır.

1.6 Tanımlar

Yapay Zekâ: İnsan davranışları olan bilişsel görevler, problem çözme vb. becerilere sahip bilgisayar sistemleri.

Yapay Zekâ Okuryazarlığı: YZ teknolojilerinin uzman olmayan kişiler tarafından anlama, kullanma, izleme ve eleştirel biçimde değerlendirme becerilerine sahip olunması.

21. Yüzyıl Öğreten Becerileri: 21. yüzyıl öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin eğitim-öğretim süreçlerinde kullandıkları öğretme yöntem, teknik ve yeterlilikler.

1.7 Literatür ve İlgili Araştırmalar

YZ, eğitim alanında öğretim yöntemlerini dönüştüren ve öğrenme süreçlerine yenilikçi çözümler sunan bir teknoloji olarak giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Özellikle YZ okuryazarlığı, eğitimde bu teknolojilerin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin geliştirmesi gereken temel bir beceri haline gelmiştir. YZ okuryazarlığı, bireylerin YZ sistemlerini anlama, eleştirel değerlendirme yapma ve bu sistemleri pedagojik hedeflerle uyumlu bir şekilde kullanma becerilerini ifade etmektedir (Long ve Magerko, 2020). Bu bağlamda, 21. yüzyıl becerileri ile YZ okuryazarlığı arasında bir ilişki bulunmaktadır. Eleştirel düşünme, problem çözme, dijital okuryazarlık ve iş birliği gibi 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi, eğitimde YZ teknolojilerinin doğru entegrasyonu ile desteklenmektedir.

Eğitimde YZ kullanımı, öğretim süreçlerini kişiselleştirilmiş ve öğrenci odaklı bir yapıya dönüştürme potansiyeline sahip olduğu yapılan literatür taramasında karşımıza çıkmaktadır. YZ destekli öğrenme yönetim sistemleri ve analitik araçlar, öğretmenlere öğrencilerin öğrenme süreçlerini izleme, ihtiyaçlarını belirleme ve bireyselleştirilmiş öğrenme yolları sunma imkânı sağlamaktadır. Ancak bu teknolojilerin etkin bir şekilde uygulanabilmesi, öğretmenlerin mesleki yeterliklerini ve pedagojik bilgi birikimlerini YZ'nin sunduğu yeniliklere uyumlu hale getirmesini gerektirmektedir. Bu noktada, öğretmen yeterliklerinin dijital çağın ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde yeniden yapılandırılması kritik bir öneme

sahiptir. Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı tarafından tanımlanan öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri, öğretmenlerin teknolojiyi etkin kullanma ve öğrenme süreçlerini dönüştürme becerilerini geliştirmeyi amaçlasa da YZ gibi ileri teknolojilere özel bir vurgu henüz yapılmamaktadır (MEB, 2017).

YZ okuryazarlığı, yalnızca teknolojinin kullanımını öğrenmekten öte, öğretmenlerin bu teknolojilerin etik boyutlarını ve sınırlılıklarını değerlendirme kapasitesini de içermektedir. Bu durum, özellikle 21. yüzyıl becerilerinin bir parçası olan eleştirel düşünme ve etik farkındalık becerileriyle doğrudan ilişkilidir. Örneğin, YZ destekli bir değerlendirme sisteminin öğrenci performansını analiz ederken önyargılara neden olabileceğini fark etmek ve bu sistemi daha adil hale getirmek için gerekli düzenlemeleri önermek, öğretmenlerin YZ okuryazarlığına dayalı eleştirel düşünme becerilerinin bir yansımasıdır. Bu tür yaklaşımlar, öğretmenlerin hem teknolojik hem de pedagojik yeterliklerini daha ileri bir seviyeye taşımalarını sağlamaktadır.

Eğitimde YZ’nin entegrasyonu, 21. yüzyıl becerileri ile öğretmen yeterliklerini birbirine bağlayan bir köprü niteliğindedir. Öğretmenler, bu teknolojileri etkili bir şekilde kullanarak öğrencilerin problem çözme, yaratıcılık ve iş birliği gibi temel becerilerini destekleyebilir. Ancak bu süreç, yalnızca teknolojinin sınıf ortamına entegre edilmesiyle sınırlı değildir. Aynı zamanda öğretmenlerin bu teknolojilerin öğrenme üzerindeki etkilerini anlamasını ve yenilikçi pedagojik yaklaşımlar geliştirmesini gerektirmektedir (Ng vd., 2021). Böylece YZ okuryazarlığı, öğretmenlerin mesleki gelişimi noktasında 21. yüzyıl becerilerini geliştirmede stratejik bir araç haline gelebilmektedir.

Sonuç olarak, YZ okuryazarlığı, eğitimde YZ teknolojilerinin etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamak için öğretmen yeterliklerinin yeniden tanımlanmasını ve 21. yüzyıl becerilerinin eğitimin merkezine yerleştirilmesini gerektiren bir kavramdır. Bu bağlamda, öğretmenlerin YZ okuryazarlığını geliştirebilmeleri için hem öğretmen eğitimi programlarının hem de hizmet içi eğitim süreçlerinin bu ihtiyaçlara göre yapılandırılması önem taşımaktadır (Redecker, 2017). Böyle bir yaklaşım, hem bireysel öğrenme süreçlerini destekleyerek eğitimde kaliteyi artırabilir hem de öğretmen adaylarını geleceğin karmaşık ve dijital dünyasına hazır olmasına katkı sağlayacaktır.

1.7.1 Öğretim ve Teknoloji

Eğitim ve öğretim süreçleri, tarih boyunca teknolojik gelişmelerden etkilenmiş ve bu gelişmelerin getirdiği fırsatlarla yeniden şekillenmiştir. Teknoloji, en genel anlamıyla insan ihtiyaçlarını karşılamak veya problemleri çözmek için bilimsel bilgilerin sistematik bir şekilde kullanılmasıdır (Voogt ve Roblin, 2012). Eğitim alanında ise teknoloji, öğrenme ve öğretim süreçlerini desteklemek, iyileştirmek ve dönüştürmek için kullanılan araçlar, materyaller ve yöntemler olarak tanımlanmaktadır (Druga vd., 2022). Bu bağlamda, öğretim ve teknoloji kavramlarının bir arada ele alınması, hem pedagojik hem de teknolojik yeniliklerin eğitime olan etkisini anlamak için kritik bir öneme sahiptir. Teknolojinin öğretim süreçlerine entegrasyonu, özellikle 21. yüzyılda hız kazanan dijitalleşme süreciyle birlikte eğitim politikalarının ve uygulamalarının odak noktalarından biri haline gelmiştir. Eğitimde kullanılan teknolojiler, yalnızca bilgi aktarımını kolaylaştırmakla kalmamış, aynı zamanda bireylerin eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık gibi üst düzey beceriler geliştirmesine olanak tanımıştır (OECD, 2018). Bu durum, geleneksel öğretim yaklaşımlarının ötesine geçerek, eğitim ortamlarının daha interaktif bir yapıya bürünmesini sağlamıştır.

Eğitim teknolojilerinin gelişimi, 20. yüzyılın ortalarında ortaya çıkan radyo, televizyon ve video gibi araçlarla başlamış, bilgisayar ve internet teknolojilerinin devreye girmesiyle hız kazanmıştır. Günümüzde ise YZ artırılmış gerçeklik ve büyük veri analitiği gibi ileri teknolojiler, öğrenme süreçlerini daha bireyselleştirilmiş ve etkili hale getirme potansiyeline sahiptir (Ng vd., 2021). Örneğin, YZ destekli öğretim sistemleri, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını analiz ederek, onların öğrenme stillerine uygun içerikler sunabilmektedir (Southworth vd., 2023).

Öğretim ve teknoloji arasındaki ilişki, yalnızca teknolojinin varlığı ile sınırlı değildir. Bu ilişkinin etkili bir şekilde yönetilmesi, pedagojik yaklaşımlar ile teknolojik araçların uyum içerisinde kullanılmasını gerektirmektedir. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) çerçevesi, bu uyumu sağlamak için önemli bir model sunmaktadır. TPAB, öğretmenlerin teknoloji, pedagojik bilgi ve içerik bilgisi arasındaki ilişkiyi anlayarak, bu üç boyutu birleştiren stratejiler geliştirmelerini amaçlamaktadır (Mishra ve Koehler, 2006). Bu çerçeve öğretmenlerin teknolojiyi sınıf ortamına entegre etmelerini ve öğrenme ortamlarının geliştirilmesini sağlamaktadır.

Günümüz eğitim sistemleri, bireyleri gelecekteki işgücü piyasalarına ve toplumsal ihtiyaçlara hazırlamak için hızla değişen bir dünyaya uyum sağlamak zorundadır. Eğitim 4.0 paradigması, Endüstri 4.0'ın gerektirdiği becerilere sahip bireyler yetiştirmeyi hedeflerken, öğretim süreçlerinde teknolojinin stratejik kullanımını vurgulamaktadır (González-Pérez ve Ramírez-Montoya, 2022). Bu bağlamda, eğitim teknolojileri yalnızca bilgiye erişimi kolaylaştırmakla kalmamakta, aynı zamanda öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık gibi üst düzey becerilerini geliştirmelerine olanak sağlamaktadır. Eğitimde teknolojinin bu becerilerin geliştirilmesindeki rolü büyüktür. Örneğin, YZ tabanlı sistemler, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme kapasitelerini artırırken, öğretmenlere de öğrencilerin öğrenme sürecini analiz etme imkânı sunmaktadır (Nazaretsky vd., 2022; Chiu vd., 2023). Özellikle YZ teknolojileri, eğitimde kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini mümkün kılmaktadır. Örneğin, YZ tabanlı sistemler, öğrencilerin öğrenme stillerini analiz ederek bireysel ihtiyaçlarına uygun içerikler sunabilmekte, böylece öğrenme verimliliğini artırmaktadır (Lee vd., 2022). Ancak bu teknolojilerin etik boyutları da dikkate alınmalıdır. YZ'nin veri toplama süreçlerindeki olası önyargılar ve mahremiyet sorunları, eğitimdeki eşitlik yaklaşımının önündeki engellerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır (Druga vd., 2022).

Teknolojinin eğitimde sürdürülebilir bir şekilde kullanımı, altyapı yatırımları ve eğitim politikalarının desteğini gerektirmektedir. Ancak bu süreçte, dijital uçurum gibi sorunlar da ortaya çıkmaktadır. OECD'nin "2030 Eğitim Vizyonu", eğitimde teknolojinin erişilebilirliğini artırmayı ve bu teknolojilerin öğrenciler arasındaki eşitsizlikleri derinleştirmemesini sağlamayı amaçlamaktadır (OECD, 2018). Teknoloji tabanlı öğrenme platformlarının gelişmiş ülkelerde daha yaygın kullanımı, gelişmekte olan ülkelerdeki eğitim fırsatlarını sınırlayabilir. Bu nedenle, küresel ölçekte eğitim politikalarının, teknolojinin eşit erişimini sağlamak için stratejik bir yaklaşım benimsemesi gerektiği savunulmaktadır. Teknolojinin eğitimde artan rolü, etik sorumlulukları da beraberinde getirmiştir. YZ tabanlı teknolojilerin adalet, şeffaflık ve veri mahremiyeti gibi etik standartlara uygun olarak geliştirilmesi, eğitimde eşitlikçi yaklaşımları desteklemektedir (Holmes vd., 2019). Öğretmen adaylarının yalnızca teknolojiyi kullanmaları değil, aynı zamanda bu teknolojilerin etik kullanımına ilişkin farkındalıklarını geliştirmeleri önem arz etmektedir. Öğretim ve teknoloji kavramları, birbiriyle iç içe geçmiş bir dönüşüm

sürecinin parçasıdır. Günümüzde teknoloji, eğitimde yeni öğrenme yolları ve fırsatları sunarak öğretim süreçlerini yeniden tanımlamaktadır. Ancak bu sürecin başarısı, teknolojinin pedagojik hedeflerle uyumlu bir şekilde kullanılmasına ve etik ilkeler doğrultusunda yönlendirilmesine bağlı kalmaktadır. Gelecekte, öğretmenlerin teknolojik yeterliklerini artırmaya yönelik profesyonel gelişim programları ve öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun teknolojik çözümler, eğitimde verimlilik ve kalitenin artırılması için kritik rol oynamaktadır.

1.7.2 Yapay Zekâ Tanımı

YZ, makinelerin insan zekâsını taklit ederek çevresel verilere dayanarak karar alabilen, öğrenebilen ve problem çözebilen sistemler geliştirme bilimi ve mühendisliği olarak tanımlanır (Long ve Magerko, 2020; Laupichler vd., 2022). 1956 yılında ilk kez "*akıllı makineler yapma bilimi ve mühendisliği*" olarak tanımlanan bu kavram, zamanla makine öğrenimi, doğal dil işleme ve sinir ağları gibi teknolojilerin gelişmesiyle bilişsel görevleri yerine getirebilen sistemler olarak genişletilmiştir (Ng vd., 2021).

YZ, günlük hayatımızda akıllı cihazlar, çeviri uygulamaları, otomasyon sistemleri gibi pek çok alanda yer bulmuş olup, endüstri, eğitim ve sağlık gibi birçok sektörü dönüştürmektedir. Bununla birlikte, YZ'nin tanımı, yalnızca teknik değil aynı zamanda toplumsal boyutlarıyla da şekillenmektedir. YZ'nin temel amacı, insan zekâsının belirli yönlerini simüle ederek karmaşık problemlere çözüm sunmak, kullanıcı deneyimini geliştirmek ve iş süreçlerini optimize etmek olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda YZ, yalnızca bilişsel süreçlerin modellenmesi değil, aynı zamanda bu süreçlerin insanlar ve makineler arasında etkili bir iş birliğine dönüştürülmesi sürecini de kapsamaktadır (Yi, 2021; Long ve Magerko, 2020). YZ'nin toplumdaki rolü, yalnızca teknolojik bir yenilik olmaktan öte, etik ve sosyal etkilerle şekillenmektedir. YZ teknolojileri, fırsatlar yaratmasının yanı sıra, algoritmik önyargılar, mahremiyet ihlalleri ve iş kayıpları gibi riskler de taşımaktadır. Bu nedenle, YZ sistemlerinin etik ilkeler çerçevesinde geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

1.7.3 Yapay Zekânın Kısa Tarihi

Yapay zekânın kökeni 1956 yılında Dartmouth Konferansı'na dayanmaktadır. Konferansta YZ, insan zekâsını taklit eden makineler olarak

tanımlamaktadır. Bu dönemde YZ'nin teorik temellerini ele alan Alan Turing'in "Bilgisayar Makinesi ve Zekâ" makalesi YZ için başlangıç noktası sayılmaktadır. Turing, bir makinenin zekâsını ölçmek için Turing Testi'ni önermiştir ve bu fikir YZ çalışmalarına önemli bir temel oluşturmaktadır (Long ve Magerko, 2020; McCarthy, 2007). 1950'ler ve 1960'lar, YZ alanında büyük ilerlemelere tanık olmuştur. Newell ve Simon tarafından geliştirilen "Mantık Teorisyeni" (1956), matematiksel teoremleri kanıtlayabilen ilk YZ programı olarak tarihe geçmiştir. Bunu takiben, Joseph Weizenbaum'un "ELIZA" adlı programı (1964), insanlarla doğal dil üzerinden iletişim kurabilen ilk sistemlerden birisi olarak YZ tarihinde yerini almaktadır.

1970'lerde YZ alanında ilerleme kaydedilememesi, bu döneme "YZ kışı" adının verilmesine neden olmuştur. Araştırma fonlarının azalması ve YZ sistemlerinin vaat edilen sonuçları verememesi, akademik ve ticari ilginin düşmesine yol açmıştır. Bu dönemde "uzman sistemler" gibi belirli alanlara odaklanan uygulamalar geliştirilmiştir. Ancak, bu sistemlerin geliştirilme maliyetlerinin yüksek olması ve esneklikten yoksun olmaları nedeniyle geniş çapta benimsenmemiştir (Binns, 2018).

1990'larda bilgi işlem gücünün artması ve büyük veri setlerinin kullanılabilir hale gelmesi, YZ alanındaki gelişmelerin yeniden canlanmasını sağlamıştır. IBM'in geliştirdiği Deep Blue, 1997 yılında dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u yenerek YZ'nin potansiyelini kanıtlamaktadır. Bu dönemde, makine öğrenimi algoritmalarının ve yapay sinir ağlarının geliştirilmesi, YZ sistemlerinin yeteneklerini önemli ölçüde arttırmıştır (Ng vd., 2021). Ayrıca, internetin yaygınlaşması, büyük veri işleme tekniklerinin daha geniş bir ölçekte uygulanmasına olanak tanımıştır.

2000'lerin sonlarından itibaren derin öğrenme algoritmaları, YZ'nin temel bileşenlerinden biri haline gelmektedir. Google Brain, AlphaGo ve ChatGPT gibi projeler, bu dönemde YZ'nin gücünü ve etkisini arttırmaktadır. Örneğin, AlphaGo'nun 2016 yılında dünya Go şampiyonu Lee Sedol'u yenmesi, YZ'nin stratejik düşünme kapasitesini ortaya koymaktadır. Ancak, bu gelişmeler etik sorunlar veri gizliliği ve algoritmik önyargılar gibi tartışmaları da beraberinde getirmiştir (Zou ve Schiebinger, 2019). Günümüzde YZ, sağlık, eğitim ve sanayi gibi alanlarda geniş çapta kullanılmaktadır, ancak teknolojinin potansiyel riskleri, düzenleme ve denetim ihtiyacını gündeme getirmektedir (Hagendorff, 2020;

Holmes vd., 2019). Nitekim hızla değişen ve ilerleyen teknoloji, YZ uygulamalarını ve eğitim sistemini de yakından etkilemekte, bu alanlar arasındaki ilişkinin 21. yüzyılda daha da önemli hale gelmesine neden olmaktadır.

1.7.4 YZ Teknolojileri: Gelişim, Çeşitlilik ve Uygulama

YZ, son yıllarda hem kuramsal hem de pratik düzeyde büyük bir ivme kazanmış, teknolojik dönüşümün en kritik unsurlarından biri haline gelmiştir. Alanın temel amacı, insan zekâsının temel unsurlarını modellemek ve bu işlevleri algoritmalar aracılığıyla otomatik hale getirmektir. YZ'nin temelleri, bilgisayar bilimi, matematik, istatistik, nörobilim ve bilişsel psikoloji gibi farklı disiplinlerin kesişiminde yer almakta, bu da alanın multidisipliner doğasını vurgulamaktadır (Goodfellow vd., 2016).

YZ'nin kuramsal temelleri, sembolik yapay zekâ ve alt-sembolik yapay zekâ olarak iki ana yaklaşım üzerinden değerlendirilmektedir. Sembolik YZ, bilgi ve kuralların sembollerle ifade edildiği ve mantıksal akıl yürütme yoluyla problemlerin çözüldüğü bir yaklaşımı temsil etmektedir (Russell ve Norvig, 2020). Örneğin, Prolog gibi mantık tabanlı diller, sembolik YZ sistemlerinin geliştirilmesinde yaygın olarak kullanılmıştır. Bu yaklaşım, özellikle bilgi temsili ve uzman sistemler gibi alanlarda etkili olmaktadır.

Buna karşılık, alt-sembolik YZ, öğrenmeye dayalı modelleri ve istatistiksel yöntemleri temel almaktadır. Makine öğrenimi, derin öğrenme ve genetik algoritmalar gibi alt-sembolik yöntemler, günümüzde YZ'nin en hızlı büyüyen dallarını oluşturmaktadır. Özellikle derin öğrenme, insan beynindeki sinir ağlarını taklit eden yapılar aracılığıyla çok büyük veri kümelerinden öğrenme yeteneğine sahiptir (Goodfellow vd., 2016). Bu kuramsal çerçeve, günümüzde birçok YZ teknolojisinin temelini oluşturmaktadır. YZ teknolojilerinin yapı taşları, çeşitli alt disiplinlere dayanmaktadır. Bunlar arasında makine öğrenimi, doğal dil işleme, bilgisayarla görme ve robotik öne çıkmaktadır.

Makine öğrenimi: YZ'nin en yaygın kullanılan alt disiplini olup verilerden öğrenme ve tahmin yapma yeteneğini ifade eder ve üç ana öğrenme türüne ayrılmaktadır.

- Denetimli Öğrenme: Etiketlenmiş veri setleri kullanılarak modellenir. Örneğin, spam e-postaları tanımlayan sistemler bu yöntemi kullanmaktadır.

- **Denetimsiz Öğrenme:** Veri üzerinde herhangi bir etiketleme yapılmaksızın veri kümelerindeki gizli desenleri keşfeder. Örnek olarak, müşteri segmentasyonu çalışmaları bu türden faydalanmaktadır.
- **Pekiştirmeli Öğrenme:** Bir ajan (bir robot), belirli bir ortamda hareket ederek ödül veya ceza alır ve bu deneyimlerden öğrenir. AlphaGo gibi oyun sistemleri bu yaklaşımı kullanmaktadır.

Derin Öğrenme: Makine öğreniminin bir alt kümesi olan derin öğrenme, insan beynindeki sinir hücrelerini modelleyen yapay sinir ağlarını kullanmaktadır. Görüntü tanıma, ses analizi ve doğal dil işleme gibi karmaşık görevlerde kullanılmaktadır (Lecun vd., 2015). Örneğin, Facebook'un yüz tanıma teknolojisi, derin öğrenme yöntemleriyle çalışmaktadır.

Doğal Dil İşleme: İnsan dilini anlamaya ve üretmeye yönelik modellerin geliştirilmesiyle ilgilenmektedir. Örneğin, Google Translate ve ChatGPT gibi sistemler, doğal dil işleme teknolojilerinin gelişmiş uygulamalarıdır. Sohbet robotları ve metin sınıflandırma gibi pek çok alanda doğal dil işleme yöntemleri kullanılmaktadır.

Bilgisayarla Görme: Bilgisayarla görme, görsel verilerin analiz edilmesi ve anlamlandırılması sürecini ifade etmektedir. Bu teknoloji, otonom araçlar, güvenlik kameraları ve tıbbi görüntüleme gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Örneğin, Tesla'nın otonom sürüş sistemleri, bilgisayarla görme algoritmalarını yoğun bir şekilde kullanmaktadır (Goodfellow vd., 2016). Otonom sürüş, YZ'nin en karmaşık uygulama alanları arasında yer almaktadır. Tesla'nın Autopilot sistemi, bilgisayarla görme ve derin öğrenme algoritmaları sayesinde trafikte karar alma becerisine sahiptir. Bu teknoloji, kazaları azaltma ve ulaşım verimliliğini artırma potansiyeline sahiptir (Lecun vd., 2015).

Robotik ve Otomasyon: Robotlar, YZ ile birleştğinde endüstri 4.0 devrimini mümkün kılmıştır. Üretim hatlarında kullanılan robotlar, YZ'nin dinamik planlama ve karar verme yetenekleri ile entegre edilmiştir (Brundage, 2015).

Karar Destek Sistemleri ve Olasılıksal Modeller: YZ'nin bir diğer kritik bileşeni, karmaşık kararları modellemek için olasılıksal modeller ve Bayes ağları gibi yöntemlerdir. Bu modeller, tıbbi teşhis sistemlerinden finansal risk analizi yazılımlarına kadar birçok alanda kullanılmaktadır.

Sağlık Sektörü: YZ, teşhis ve tedavi süreçlerinde çığır açan gelişmelere olanak tanımaktadır. Örneğin: IBM Watson, tıbbi literatürü analiz ederek kanser

teşhisinde doktorlara yardımcı olmaktadır. Google DeepMind'ın geliştirdiği AlphaFold, protein yapılarını tahmin ederek ilaç keşif süreçlerini hızlandırmaktadır. Tıbbi görüntüleme sistemleri, radyologlara daha hızlı ve doğru teşhis koyma imkanı sunmaktadır (Russell ve Norvig, 2020).

Eğitim: Eğitsel YZ, öğrenme süreçlerini bireyselleştirerek öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uyum sağlamaktadır. Örneğin, Pearson tarafından geliştirilen YZ destekli platformlar, öğrenme sürecini analiz ederek öğrencilere özel geri bildirim sağlamaktadır (Floridi, 2023). Ayrıca, otomatik sınav değerlendirme sistemleri, eğitimcilerin iş yükünü önemli ölçüde azaltmaktadır.

Finans ve Bankacılık: YZ, dolandırıcılık tespiti, yatırım risk analizi ve algoritmik ticaret gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, JPMorgan Chase'in COIN adlı platformu, yasal belgeleri analiz ederek insan kaynaklı hataları en aza indirmektedir (Brundage, 2015).

Perakende ve Müşteri İlişkileri: Amazon, Netflix ve Spotify gibi şirketler, kişiselleştirilmiş öneri sistemleriyle müşteri deneyimini iyileştirmektedir. Bu sistemler, kullanıcı davranışını analiz ederek öneriler sunar ve satışları artırmaktadır.

Endüstri 4.0 ve Üretim Otomasyonu: Üretim hatlarında kullanılan YZ destekli robotlar, üretim süreçlerini optimize etmektedir. Örneğin, Siemens tarafından geliştirilen YZ sistemleri, makine arızalarını öngörerek bakım maliyetlerini azaltmaktadır.

Güvenlik ve Savunma: YZ, siber güvenlik tehditlerini tespit etmek ve saldırılara hızlı yanıt vermek için kullanılmaktadır. Ayrıca, insansız hava araçları ve otonom savunma sistemleri, YZ'nin savunma sanayiindeki önemli uygulamaları olarak yer almaktadır.

YZ çeşitli sektörlerde geniş bir yelpazede uygulama bulundurmaktadır. Teknolojinin toplumsal ve ekonomik etkileri, uygulama alanlarının çeşitliliği ile paralel olarak artmaktadır. YZ'nin uygulamaları genişledikçe, toplumsal etkileri ve etik tartışmalar da derinleşmektedir. Örneğin: Algoritmik önyargılar, ayrımcılık riskinin artmasına neden olabilmektedir. Otonom araçların kaza durumlarındaki etik sorumluluğu, YZ'nin ahlaki boyutlarını sorgulamamıza neden olmaktadır. Veri gizliliği ve güvenlik sorunları, bireylerin mahremiyetini tehdit eden sonuçlar doğurabilmektedir (Brundage, 2015). Bu nedenle, YZ'nin geliştirilmesi ve uygulanmasında etik ilkelere bağlılık büyük önem taşımaktadır.

1.7.5 Eğitimde YZ ve Uygulamaları

YZ, öğrenme ve öğretim süreçlerini yeniden şekillendirme potansiyeli taşıyan güçlü bir teknoloji olarak eğitimde hızla benimsenmektedir. Kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerinden, öğretmenlerin iş yükünü azaltan otomasyon çözümlerine kadar, YZ uygulamaları hem öğrencilere hem de eğitimcilere önemli faydalar sunmaktadır. Bu araştırma, uluslararası literatür ve güncel araştırmalar ışığında, eğitimde YZ'nin rolü kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır. Kişiselleştirilmiş öğrenme, YZ'nin eğitimdeki en belirgin uygulamalarından biridir. Bu sistemler, öğrencilerin öğrenme tarzlarını ve hızlarını analiz ederek ihtiyaçlarına uygun materyaller sunmaktadır. Örneğin, Carnegie Learning tarafından geliştirilen "Bilişsel Eğitmen" sistemi, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını belirleyerek matematik öğrenme süreçlerini desteklemektedir (Koedinger vd., 2012). Benzer şekilde, Bilgi Alanlarında Değerlendirme ve Öğrenme (ALEKS), öğrencilerin bilgi seviyelerini değerlendirerek bireysel öğrenme yolları oluşturmaktadır (Harati vd., 2021). YZ tabanlı adaptif öğrenme sistemleri, özellikle büyük öğrenci gruplarında kişiselleştirilmiş geri bildirim sağlamaktadır. YZ'nin kişiselleştirilmiş öğrenmede etkili olduğunu ve öğrencilerin motivasyonunu artırdığı yapılan çalışmalarda ortaya çıkmaktadır (Bhutoria, 2022).

Doğal dil işleme, dil öğrenimi ve otomatik değerlendirme gibi alanlarda eğitimde devrim yaratmıştır. Duolingo, kullanıcıların dil becerilerini geliştirmek için doğal dil işleme ve oyunlaştırma tekniklerini birleştiren en popüler platformlardan birisidir. Ayrıca, Turnitin gibi araçlar, metin analizine dayalı olarak akademik yazım ve intihal kontrolü sağlamaktadır. Bir diğer önemli doğal dil işleme uygulaması, öğretmenlerin yazılı yanıtları hızlı bir şekilde değerlendirmesine olanak tanıyan sistemlerdir. Otomatik yazı değerlendirme sistemlerinin öğretmenler tarafından kabul gördüğünü ve yazılı çalışmaların tutarlı bir şekilde değerlendirildiğini belirtmektedir (Shermis ve Burstein, 2013). YZ tabanlı değerlendirme araçları, öğrenci değerlendirmesinde hem zamandan tasarruf sağlar hem de değerlendirme sürecini objektif hale getirmektedir. Baker ve Smith (2019), büyük ölçekli veri analitiği ve YZ'nin, eğitimde bireyselleştirilmiş geri bildirim sağlama kapasitesini artırdığını ifade etmektedir. Örneğin, Coursera ve EdX gibi çevrimiçi öğrenme platformları, YZ algoritmalarıyla öğrenci ilerlemesini izlemekte ve uyarlanabilir geri bildirim sağlamaktadır. YZ, eğitimde oyunlaştırma ve simülasyon tabanlı öğrenme deneyimlerini güçlendirmiştir. YZ'nin simülasyon

temelli öğrenme ortamlarında öğrenci performansını artırdığını vurgulanmaktadır (Holmes vd., 2019). Örneğin, sağlık alanında geliştirilen simülasyonlar, tıp öğrencilerinin gerçek dünyadaki senaryolara hazırlanmalarına yardımcı olmaktadır.

Eğitimde YZ'nin yaygınlaşması, etik ve toplumsal etkilerle ilgili tartışmaları beraberinde getirmiştir. YZ'nin veri mahremiyeti, algoritmik önyargılar ve eşitsizlikleri artırma riskleri beraberinde getirmektedir (Williamson ve Eynon, 2020). Özellikle, YZ'nin karar alma süreçlerindeki şeffaflık eksikliği, öğrenciler ve eğitimciler arasında güven sorunlarına yol açabilmektedir. YZ'nin eğitimdeki rolü, öğrenme analitiği, adaptif sistemler ve sanal gerçeklik gibi alanlarla genişlemektedir. YZ tabanlı sistemlerin öğrenme sürecinde geniş yer bulması, öğretmenlerin iş birliği yaparak daha etkili öğrenme deneyimlerinin gerçekleşmesine katkı sağlamaktadır (Luckin vd., 2016). Gelecekte, YZ'nin daha kapsayıcı ve erişilebilir hale gelmesi, eğitimde fırsat eşitliğini artırmasına olanak tanımaktadır. Eğitimde YZ, öğretim yöntemlerini yeniden şekillendiren yenilikçi bir teknoloji olarak önemli bir potansiyel sunmaktadır. Ancak, bu teknolojinin etik ve toplumsal boyutları dikkatlice ele alınmalı ve uygulamalarda şeffaflık sağlanmalıdır. YZ'nin eğitimdeki etkisini daha iyi anlamak ve geliştirmek için disiplinler arası iş birliği ve uzun vadeli araştırmalar gerekmektedir.

Denny ve diğerleri (2023), NeurIPS 2023 konferansında düzenlenen Eğitim için Üretken Yapay Zeka (GAIED) çalıştayına dair bir genel bakış sunmaktadır. Eğitim alanında üretken YZ'nin potansiyelini keşfetmek ve bu alandaki fırsatlar ile zorlukları ele almak amacıyla araştırmacılar, eğitimciler ve uygulayıcılar bir araya gelmektedir. Çalıştay, üretken YZ ve Büyük Dil Modellerinin (LLM) eğitim teknolojisini nasıl iyileştirebileceğini araştırmaktadır. Ayrıca, eğitimde ortaya çıkan yeni zorlukları belirleyerek, YZ ile bu zorluklara nasıl çözümler geliştirilebileceğini tartışmaktadır.

1.7.6 Yapay Zekâ Okuryazarlığı

YZ modern eğitim sistemlerinde giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, öğrencilerin ve eğitimcilerin YZ teknolojilerini anlama ve etkin bir şekilde kullanma becerileri, yani YZ okuryazarlığı, kritik bir gereklilik haline gelmiştir. YZ okuryazarlığı, bireylerin YZ teknolojilerini anlama, kullanma, izleme ve eleştirel bir şekilde değerlendirme yetkinliklerini ifade etmektedir (Long ve Magerko, 2020). Bu yetkinlikler, bireylerin YZ uygulamalarını bilinçli ve etik bir şekilde kullanmalarını sağlamaktadır. Özellikle eğitim alanında, YZ okuryazarlığı, öğrencilerin ve öğretmenlerin YZ tabanlı araçları etkili bir şekilde entegre etmelerine ve bu teknolojilerin sunduğu fırsatlardan yararlanmalarına olanak tanımaktadır.

Uluslararası literatürde, YZ okuryazarlığı farklı boyutlarla ele alınmakta ve çeşitli tanımlar çerçevesinde kavramsallaştırılmaktadır. YZ okuryazarlığını artırmaya yönelik çeşitli eğitim programları ve girişimler bulunmaktadır. Örneğin, Finlandiya'da geliştirilen "Yapay Zekâ Unsurları" adlı çevrimiçi kurs, geniş kitlelere YZ'nin temel kavramlarını öğretmeyi amaçlamaktadır (Yim ve Su , 2024). Benzer şekilde, Amerika Birleşik Devletleri'nde OpenAI ve Common Sense Media iş birliğiyle öğretmenlere yönelik ücretsiz YZ eğitimleri sunulmaktadır (Tong, 2024). Ayrıca, K-12 düzeyinde YZ okuryazarlığını artırmak için çeşitli pedagojik stratejiler ve öğrenme araçları kullanılmaktadır. Örneğin, proje tabanlı öğrenme, robotik uygulamalar ve veri görselleştirme gibi yöntemler, öğrencilerin YZ kavramlarını daha iyi anlamalarına yardımcı olmaktadır (Casal-Otero vd., 2023).

YZ okuryazarlığının eğitim müfredatlarına entegrasyonu, öğrencilerin gelecekteki iş gücü piyasasında rekabet edebilirliklerini artırmak için önemlidir. Özellikle üniversiteler, YZ okuryazarlığını geliştirmek amacıyla çeşitli dersler ve sertifika programları sunmaktadır. Örneğin, Florida Üniversitesi, tüm disiplinlerde YZ okuryazarlığını artırmak için kapsamlı bir program başlatmıştır (Laupichler vd., 2022). Ayrıca, K-12 eğitiminde YZ okuryazarlığını artırmak için çeşitli müfredat geliştirme çalışmaları yapılmaktadır. Örneğin, MIT ve Boston Üniversitesi tarafından geliştirilen YZ okuryazarlığının geliştirilmesi (DAIL) programı, ortaokul öğrencilerine YZ'nin temel kavramlarını öğretmeyi hedeflemektedir (Lee vd., 2021).

Eğitimde YZ okuryazarlığı, öğrencilerin ve eğitimcilerin YZ teknolojilerini bilinçli ve etkili bir şekilde kullanmalarını sağlamak için kritik bir öneme sahiptir.

Uluslararası literatürdeki güncel araştırmalar ve uygulamalar, YZ okuryazarlığının artırılmasına yönelik çeşitli stratejiler sunmaktadır. Bu stratejilerin eğitim sistemlerine entegrasyonu, geleceğin dijital dünyasında bireylerin başarılı olmalarına katkı sağlayacaktır. Uluslararası literatürde, YZ okuryazarlığı farklı boyutlarla ele alınmakta ve çeşitli tanımlar çerçevesinde kavramsallaştırılmaktadır. Stolpe ve Hallström (2024) YZ okuryazarlığını teknolojik okuryazarlık kavramı bileşeni olarak ele almaktadır. Bu çalışmada YZ'nin teknoloji kullanma becerisi, teknoloji bilgi ve anlayışı ve teknoloji, çevre ve toplum arasındaki ilişkinin farkında olma ve takdir etme olarak açıklamaktadır. YZ okuryazarlığının önemli boyutları arasında, algoritmik düşünme becerisi belirtilmektedir. Algoritmik düşünme, YZ okuryazarlığını, bireylerin algoritmaların nasıl çalıştığını ve YZ sistemlerinin temel prensiplerini anlamaları olarak tanımlamaktadır (Williamson ve Eynon, 2020). Yazarlar, özellikle eğitimde bu tür bir bilginin, öğrencilerin teknolojiye sadece pasif kullanıcılar olarak değil, aktif katılımcılar olarak yaklaşmalarını sağladığını ifade etmektedir.

YZ okuryazarlığı sadece kullanıcı becerilerini değil, aynı zamanda bireylerin YZ sistemleri geliştirme potansiyelini de kapsamaktadır. YZ okuryazarlığı kullanıcıların YZ araçlarını anlamaları ve gerektiğinde bu araçları yaratıcı bir şekilde tasarlayabilmeleri olarak genişletilmiş bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. YZ okuryazarlığını, bireylerin YZ sistemlerinin veri bağımlılığını ve bu sistemlerin toplumsal yapıları nasıl etkilediğini anlamalarıyla ilişkilendirilmektedir (Holmes vd., 2019). Bu bakış açısına göre, bireylerin veri kaynakları veri gizliliği ve YZ'nin sosyoekonomik etkileri hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Eğitim bağlamında YZ okuryazarlığı, öğrenci ve öğretmenlerin dijital çağda gerekli bilgi ve becerilere sahip olmalarını sağlamaktadır. YZ okuryazarlığının, bireylerin dijital dünyada hem öğrenen hem de lider olarak etkili olmalarını desteklediğini vurgulamaktadır (Baker ve Smith, 2019).

Bir diğer önemli boyut, YZ sistemlerinin etik ve toplumsal etkilerinin anlaşılmasıdır. YZ okuryazarlığı, bireylerin YZ'nin etik boyutlarını değerlendirebilme becerisiyle de ilişkilendirilmektedir (Luckin vd., 2016). Yazarlar, bu becerinin bireylerin teknolojiyi daha bilinçli ve sorumlu bir şekilde kullanmasını sağladığını belirtmektedir. Özellikle, YZ'nin karar alma süreçlerindeki şeffaflık, adalet ve hesap verebilirlik gibi konular, eğitimde YZ okuryazarlığının önemli

bileşenleri olarak görülmektedir. Bu nedenle, YZ okuryazarlığı eğitimleri, etik konuları da kapsamalıdır. Literatürde YZ okuryazarlığı, teknik bilgi, eleştirel düşünce, etik farkındalık ve yaratıcı beceriler gibi çok boyutlu bir kavram olarak ele alınmaktadır. Bu kavramsallaştırma, bireylerin YZ teknolojilerini hem anlamaları hem de sorumlu bir şekilde kullanmaları için temel oluşturmaktadır. Eğitim sistemlerinin YZ okuryazarlığını müfredatlarına entegre etmesi, bireylerin dijital dünyada başarılı olmalarını sağlayacak önemli bir adımın göstergesi olarak literatürde yer almaktadır.

1.7.7 YZ ve Etik

YZ teknolojilerinin hızlı gelişimi, beraberinde etik ve toplumsal etkilerle ilgili önemli tartışmaları beraberinde getirmiştir. YZ'nin karar alma süreçlerinden veri gizliliğine kadar geniş bir yelpazede etik zorluklar ortaya çıkmaktadır. YZ ve etik arasındaki ilişki, literatürdeki önemli makalelerden alıntılarla açıklanmaktadır. YZ'nin etik boyutları, teknolojinin bireyler ve toplum üzerindeki etkilerini incelemektedir. YZ'nin etik boyutlarını beş temel ilke olarak: fayda, zarar vermeme, özerklik, adalet ve açıklık çerçevesinde ele almaktadır (Floridi ve Cowls, 2019). YZ sistemlerinin bu ilkelere göre tasarlanması gerektiğini savunan yazarlar, YZ uygulamalarının bireylerin haklarını korumasını ve toplumsal fayda sağlamasını amaçlamaktadır. YZ sistemlerinde algoritmik önyargı, etik tartışmaların önemli bir boyutunu oluşturmaktadır. YZ'nin, eğitildiği veri setlerindeki önyargılar ile ayrımcılığın yeniden üretebileceğini belirtilmektedir (Noble, 2018). Yazar, bu durumun özellikle hassas gruplar üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğine dikkat çekmektedir. Bu bağlamda veri setlerinin çeşitliliği ve tarafsızlığı, YZ sistemlerinin etik tasarımında kritik bir rol oynamaktadır. YZ uygulamalarının veri yoğunluğu, gizlilik ve güvenlik sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Veri toplama süreçlerinde bireylerin rızasının sağlanmasının ve verilerin şeffaf bir şekilde işlenmesinin önemine vurgu yapılmaktadır (Binns, 2018). Özellikle sağlık ve finans gibi hassas alanlarda veri güvenliği önlemleri etik açıdan büyük önem taşımaktadır.

YZ'nin karar alma süreçlerindeki şeffaflık eksikliği, etik kaygılara neden olmaktadır. YZ algoritmalarının "Kara Kutu" niteliği taşıması ve bu durumun kararların nasıl alındığını anlamayı zorlaştırdığı belirtilmektedir (Burrell, 2016). Bu nedenle, algoritmaların işleyişinin daha açıklanabilir hale getirilmesi, etik

standartların geliştirilmesinde temel bir gereklilik olarak görülmektedir. YZ'nin etik sorunlarını çözmek için multidisipliner yaklaşımlar ve uluslararası iş birlikleri gerekmektedir. Etik ilkelerin YZ'nin tasarım sürecine entegre edilmesi veri toplama süreçlerinde toplumsal çeşitliliğin dikkate alınması savunulmaktadır (Floridi ve Cowls, 2019). Ayrıca, şeffaflık ve hesap verebilirlik mekanizmalarının geliştirilmesi, etik YZ sistemlerinin uygulanabilirliğini artırabilir. YZ ve etik arasındaki ilişki, teknolojinin toplum üzerindeki etkilerini anlamak ve bu etkileri yönetmek için kritik bir öneme sahiptir. Literatürdeki çalışmalar, YZ'nin etik tasarımı ve uygulanması için çeşitli öneriler sunmaktadır. Bu önerilerin dikkate alınması, daha adil ve insan merkezli YZ sistemlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

1.7.8 21. Yüzyıl Becerileri

21. yüzyıl becerileri, bireylerin hızla değişen bir dünyada etkili bir şekilde öğrenme, iletişim kurma, iş birliği yapma ve yenilik üretme yeteneklerini ifade eden geniş bir kavramdır. Bu beceriler, özellikle bilgi toplumunda bireylerin yaşam boyu öğrenmeyi sürdürebilmeleri, teknolojiye uyum sağlayabilmeleri ve sosyal katılımlarını artırabilmeleri açısından kritik bir öneme sahiptir (Trilling ve Fadel, 2009). 21. yüzyıl becerileri, eğitimde yapısalcı yaklaşım ile doğrudan ilişkilidir. Yapısalcı kuram, bireylerin öğrenme süreçlerini aktif olarak inşa ettiklerini ve bilgiyi yalnızca pasif bir şekilde almadıklarını öne sürmektedir (Piaget, 1952). Bu perspektif, problem çözme, eleştirel düşünme ve iş birliği gibi becerilerin geliştirilmesi için elverişli bir temel sağlamaktadır. Vygotsky'nin (1978) "yakınsal gelişim alanı" kavramı ise sosyal öğrenmenin ve rehberliğin bu becerilerin kazanımında önemli bir rol oynadığını savunmaktadır. Literatürde, 21. yüzyıl becerileri genellikle üç ana kategoride ele alınmaktadır: bilişsel beceriler, kişilerarası beceriler ve teknolojik becerilerdir (Binkley vd., 2012).

Bilişsel Beceriler: Eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık gibi becerileri içerir. Bu beceriler, bireylerin karmaşık sorunlarla başa çıkma ve yenilikçi çözümler üretme yeteneklerini kapsamaktadır.

Kişilerarası Beceriler: İş birliği, iletişim ve liderlik becerileri, bu kategorinin temel unsurlarıdır. Özellikle küreselleşme ile birlikte, kültürler arası iletişim ve empati de bu becerilerin bir parçası olarak önem kazanmıştır (Levy ve Murnane, 2013).

Teknolojik Beceriler: Dijital okuryazarlık ve bilgi teknolojilerini etkin kullanma becerilerini kapsamaktadır. Günümüz iş gücünde ve eğitim ortamlarında bu beceriler, bireylerin başarılı olabilmeleri için olmazsa olmaz hale gelmiştir (Kivunja, 2015).

Bu becerilerin geliştirilmesi, eğitim sistemlerinde reform yapılmasını gerektirmektedir. Geleneksel ezberci yaklaşımlar, öğrencilerin bu becerileri kazanmasına yeterince katkı sağlamamaktadır. Bunun yerine, proje tabanlı öğrenme, disiplinler arası yaklaşımlar ve teknolojinin eğitim süreçlerine entegrasyonu gibi yenilikçi yöntemlere odaklanılması önerilmektedir (Partnership for 21st Century Skills, 2009). 21. yüzyıl becerileri, bireylerin dijitalleşen dünyada etkili bir şekilde var olabilmesi ve katkı sağlayabilmesi için gereklidir. YZ teknolojilerinin hızla gelişmesi, bu becerilerin kapsamını genişletmiş ve yeni bir kavram olan YZ okuryazarlığını gündeme getirmiştir. YZ okuryazarlığı, bireylerin YZ sistemlerini anlaması, eleştirel değerlendirme yapması, bu sistemleri etkin bir şekilde kullanması ve YZ ile uyumlu bir şekilde çalışabilmesi becerisini ifade etmektedir (Long ve Magerko, 2020). Bu bağlamda, YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişki, özellikle bilişsel, kişilerarası ve teknolojik boyutlarda kendini göstermektedir.

Bilişsel beceriler, eleştirel düşünme, problem çözme ve yenilikçilik gibi bireylerin karmaşık durumları çözme yeteneklerini içermektedir. YZ okuryazarlığı, bireylerin YZ teknolojilerini eleştirel bir açıdan değerlendirme ve bu teknolojilerin etik, sosyal ve ekonomik etkilerini analiz etme becerileri ile doğrudan ilişkilidir. Örneğin, bir öğretmenin YZ destekli bir değerlendirme sisteminin önyargılara neden olabileceğini fark etmesi, eleştirel düşünme becerisinin YZ okuryazarlığı bağlamında yorumlanabilir. 21. yüzyıl becerilerinin kişilerarası boyutu, iş birliği, iletişim ve kültürler arası etkileşim gibi unsurları içermektedir. YZ sistemleri, ekiplerin uzaktan iş birliği yapmasını kolaylaştırırken, insan ve YZ arasındaki iş birliğini de gerekli kılmaktadır. Örneğin, bir mühendis, doğal dil işleme modelleri ile etkili bir şekilde çalışabilmek için hem teknik bilgiye hem de YZ'yi etkin bir şekilde yönlendirme becerisine ihtiyaç duymaktadır (Ng vd., 2021).

YZ okuryazarlığı, bu bağlamda, insanların hem birbirleriyle hem de YZ sistemleriyle iş birliği yapabilmesini sağlamaktadır. 21. yüzyıl becerilerinin en belirgin unsurlarından biri, dijital okuryazarlık ve teknolojik yeterliliklerdir. YZ okuryazarlığı, bireylerin YZ araçlarını tanıması, kullanması ve bu araçları yenilikçi

özmler üretmek için uygulaması becerisini içermektedir. Örneğin, bir girişimcinin YZ algoritmalarını kullanarak pazar eğilimlerini analiz edebilmesi veya bir ğretmenin YZ tabanlı kişiselleştirilmiş öğrenme araçlarını derslerine entegre edebilmesi bu becerinin bir göstergesidir (Holstein vd., 2020). YZ okuryazarlığının 21. yüzyıl becerilerinin bir uzantısı olarak eğitim sistemlerine entegre edilmesi gerekmektedir. Eğitimde YZ teknolojilerinin kullanımı, öğrencilerin bu becerileri geliştirmelerine yardımcı olabilir. Örneğin, problem tabanlı öğrenme ortamlarında YZ araçlarının kullanımı, öğrencilerin bilişsel becerilerini geliştirirken aynı zamanda teknolojik okuryazarlıklarını artırabilir (Luckin vd., 2016). Bu durum, hem 21. yüzyıl becerilerinin hem de YZ okuryazarlığının bir arada geliştirilebileceğini göstermektedir. YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişki, bireylerin geleceğin karmaşık ve dijitalleşmiş dünyasında etkili bir şekilde var olabilmesi için kritik bir önem taşımaktadır. Bu ilişki, yalnızca bireylerin teknolojiyi kullanma kapasitesini değil, aynı zamanda etik farkındalıklarını, eleştirel düşünme yetilerini ve insan-robot iş birliğine yönelik tutumlarını da kapsamaktadır. Bu bağlamda, YZ okuryazarlığının, 21. yüzyıl becerilerinin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmesi ve bu doğrultuda eğitim politikalarının şekillendirilmesi gerekmektedir.

1.7.9 Öğretmen Yeterlik erevesleri

21. yüzyıl becerileri, öğrenme ortamlarının ve ğretmen rollerinin yeniden tanımlanmasını gerektiren, küresel ölçekte kabul görmüş bir kavramdır. Bu beceriler doğrultusunda öğretmenlerin hem öğrenme süreçlerini yönlendirme hem de çağın gereksinimlerine uygun pedagojik stratejiler geliştirme yetkinliklerine sahip olmaları beklenmektedir. Öğretmen yeterlikleri, bu bağlamda, çeşitli uluslararası ereveslerle yapılandırılmıştır. Bu erevesler, öğretmenlerin bilgi, beceri ve tutumlarını 21. yüzyıl gereksinimlerine uygun hale getirmeyi hedeflemektedir. UNESCO'nun geliştirdiği öğretmenler için Bilgi ve İletişim Teknolojisi Yeterlik erevesi (ICT-CFT), ğretmenlerin 21. yüzyıl becerileri çerçevesinde bilgi ve iletişim teknolojilerini nasıl kullanması gerektiğini açıklamaktadır (UNESCO, 2023). ereve, üç ana düzeyde ğretmen yeterliklerini tanımlamaktadır. Öğretmenlerin, bilgi ve iletişim teknolojilerini temel seviyede anlaması ve kullanması (Teknoloji Bilinci), teknolojinin, ğrenci merkezli öğrenme ortamlarını geliştirmek için etkili bir şekilde kullanılması (Teknolojiyle

Zenginleştirilmiş Pedagoji), öğretmenlerin teknolojiyi yenilikçi öğrenme-öğretme stratejileri geliştirmek ve öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini desteklemek için kullanması (Dönüşümsel Kullanım) olarak tanımlanmaktadır. Öğretmenlerin yalnızca teknolojiyi kullanmalarını değil, aynı zamanda eleştirel düşünme, iş birliği ve yaşam boyu öğrenme gibi becerilere rehberlik etmelerini de öncelik olarak belirlemektedir.

Uluslararası Eğitim Teknolojisi Derneği (ISTE), öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerini öğrencilere kazandırabilmesi için gerekli standartları belirlemiştir. ISTE, öğretmenlerin dijital çağda öğrenmeyi nasıl yönlendireceğine dair kapsamlı bir yol haritası sunmaktadır (ISTE, 2018). Öğrenci oryantasyonu, liderlik ve model olma, kapsayıcı ve yaratıcı öğrenme çevresi ve dijital okuryazarlık ve eleştirel düşünme olarak alt başlıklara ayrılmaktadır.

Avrupa Birliği tarafından geliştirilen DigCompEdu, öğretmenlerin dijital yeterliklerini ölçmek ve geliştirmek için tasarlanmış bir çerçevedir. Çerçeve, altı ana yeterlik alanına sahiptir. Bunlar; Profesyonel katılım, dijital kaynaklar, öğrenme ve öğretme, değerlendirme, öğrenci güçlendirme ve dijital okuryazarlık kavramlarıdır. Her alt kavram incelendiğinde, dijital araçların öğretmenlerin mesleki gelişimi için kullanılması, öğrenme materyallerinin oluşturulması ve paylaşımı, teknolojinin, öğrenme süreçlerini desteklemek için pedagojik olarak nasıl kullanılacağı, dijital araçların değerlendirme süreçlerinde yenilikçi kullanım alanları, teknolojinin, öğrenci katılımını ve özerkliğini artırmak için kullanımı ve öğrencilerin dijital becerilerinin geliştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Redecker, 2017).

OECD'nin 21. yüzyıl becerileri çerçevesi, öğretmenlerin öğrencileri geleceğin belirsizliklerine hazırlamak için gerekli olan temel yeterlikleri geliştirmesi gerektiğini vurgulamaktadır (OECD, 2018). Bu çerçeve, öğretmenlerin özellikle şu becerilere odaklanmasını önerir: Eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim ve iş birliği, kültürel ve duygusal farkındalık. 21. yüzyıl becerileri çerçevesinde öğretmen yeterlikleri, dijital çağın gerekliliklerini karşılarken öğrencilerin bilişsel, kişilerarası ve teknolojik becerilerini geliştirmelerine rehberlik etmeyi hedeflemektedir. UNESCO, ISTE, DigCompEdu ve OECD gibi uluslararası çerçeveler, bu yeterliklerin hem öğretmen eğitimi programlarına hem de uygulamalara entegre edilmesinde yol gösterici olmuştur. Türkiye'de ise Milli

Eğitim Bakanlığı, bu küresel çerçeveleri yerel ihtiyaçlarla harmanlayarak öğretmen yeterliklerini geliştirmeye yönelik çalışmalar yürütmektedir.

1.7.10 MEB Öğretmen Yeterlikleri

Türkiye’de öğretmen yeterlikleri, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından geliştirilmiş ve öğretmenlerin mesleki bilgi, beceri ve değerlerini yapılandıran bir çerçeve olarak tanımlanmıştır. Bu çerçeve, öğretmenlerin mesleki gelişimini desteklemek, öğrenci başarısını artırmak ve eğitimde kaliteyi yükseltmek amacıyla oluşturulmuştur (MEB, 2017). Çerçeve, mesleki bilgi, mesleki beceri ve tutum ve değerler olmak üzere üç ana başlık altında tanımlanmaktadır.

Mesleki bilgi, öğretmenlerin branş bilgisi, pedagojik bilgi ve mevzuat bilgisi gibi alanları kapsamaktadır. Öğretmenlerin uzmanlaştıkları alan hakkında derinlemesine bilgi sahibi olmaları ve bu bilgiyi sürekli güncel tutmaları beklenir. Ayrıca, öğretim stratejilerini etkili bir şekilde kullanabilmek için pedagojik bilgiye sahip olmaları gereklidir. Öğretmenlerin, eğitimle ilgili yasal düzenlemeler ve yönetmelikler konusunda da bilgi sahibi olmaları, eğitim süreçlerinin düzenli bir şekilde yürütülmesine katkı sağlamaktadır (Sahin, 2011). Mesleki beceri, öğretmenlerin sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalarını kapsayan önemli bir yeterlik alanıdır. Bu yeterlikler kapsamında:

- Planlama ve Yönetim: Ders planlama, uygulama ve değerlendirme süreçlerinin etkili bir şekilde yönetilmesi yer alır.
- Ölçme ve Değerlendirme: Öğretmenlerin, öğrenci performansını nesnel ve çeşitli yöntemlerle değerlendirme becerileri bu kategoriye dahildir.
- Rehberlik ve Danışmanlık: Öğretmenlerin öğrencilerin akademik ve kişisel gelişimlerine destek sunmaları beklenmektedir.

Tutum ve değerler, öğretmenlerin mesleki etik değerleri benimsemesi ve yaşam boyu öğrenme ilkesi doğrultusunda sürekli kendilerini geliştirmeleri bu başlık altında yer almaktadır. Öğretmenler, öğrenciler veliler ve meslektaşlarla etkili bir şekilde iletişim kurarak iş birliği yapmaları gerekmektedir. Bunun yanı sıra, yeniliklere açık ve çağın gerekliliklerine uyum sağlayan bir tutum sergilemeleri önemlidir (MEB, 2017).

Türkiye’deki öğretmen yeterlik çerçevesi, uluslararası standartlarla uyumlu bir şekilde tasarlanmıştır. UNESCO’nun ICT-CFT çerçevesi ve Avrupa Dijital Yeterlik Çerçevesi (DigCompEdu), Türkiye’de öğretmenlerin dijital yeterliklerini

artırmada referans alınmıştır (Redecker, 2017; UNESCO, 2024). Özellikle dijital teknolojilerin eğitime entegrasyonu, 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye’deki çerçeve, bu gereklilikleri yerel eğitim politikaları ile uyumlu hale getirmiştir. MEB tarafından geliştirilen bu çerçeve, 21. yüzyıl becerileriyle yakından ilişkilidir. Eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği, dijital okuryazarlık ve yaratıcı düşünme gibi beceriler, öğretmenlerin mesleki yeterliklerinin temel unsurları olarak tanımlanmıştır (Akgun ve Greenhow, 2021). Bu yeterlikler, öğretmenlerin öğrencileri geleceğin karmaşık dünyasına hazırlamalarında kritik bir öneme sahiptir. Türkiye’de öğretmen yeterlik çerçevesi, öğretmenlerin mesleki gelişimlerini destekleyen ve çağın ihtiyaçlarına uygun bir model sunmaktadır. Çerçeve, ulusal ve uluslararası standartlarla uyumlu olarak, öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarını ve öğrencilere rehberlik etmelerini amaçlamaktadır. Eğitimde kaliteyi artırmak ve yenilikçi yaklaşımlar geliştirmek için bu yeterliklerin sürekli güncellenmesi gerekmektedir.

21. yüzyıl eğitim sistemlerinde, öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerini etkili bir şekilde kullanma yeterlikleri, dijitalleşen öğrenme ortamlarının vazgeçilmez bir gerekliliği haline gelmiştir. Bu bağlamda, YZ okuryazarlığı, öğretmen yeterliklerinin önemli bir bileşeni olarak ortaya çıkmaktadır. YZ okuryazarlığı, öğretmenlerin YZ teknolojilerini anlaması, eleştirel değerlendirme yapabilmesi, bunları öğrenme ve öğretme süreçlerinde etkili bir şekilde kullanabilmesi ve etik farkındalık geliştirmesi becerisini ifade etmektedir (Long ve Magerko, 2020).

Mesleki bilgi kapsamında öğretmenlerden, alan bilgisi ve pedagojik bilgiye sahip olmalarının yanı sıra, yeni teknolojilerin eğitime entegrasyonu hakkında bilgi sahibi olmaları beklenmektedir (MEB, 2017). YZ okuryazarlığı bu bağlamda, öğretmenlerin YZ tabanlı araçları nasıl kullanacaklarını bilmelerini, bu araçların sınırlılıklarını anlamalarını ve öğrencilerin bu teknolojilerle olan etkileşimlerini etkili bir şekilde yönlendirebilmelerini gerektirmektedir (Holstein vd., 2020). Örneğin, öğretmenlerin YZ destekli öğrenme analitiği araçlarını kullanarak öğrencilerin ihtiyaçlarını analiz edebilmesi, mesleki bilginin YZ okuryazarlığı ile birleşimini göstermektedir. YZ okuryazarlığı, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında yenilikçi yaklaşımlar geliştirmesine olanak tanımaktadır. Eğitim-öğretim süreci yönetimi ve ölçme-değerlendirme becerileri, YZ araçlarının kullanımıyla daha etkin hale gelmektedir. Örneğin YZ destekli değerlendirme

sistemleri, öğrencilerin bireysel öğrenme hızına uygun geri bildirim sağlayabilir ve öğretmenlerin değerlendirme süreçlerini kolaylaştırabilir (Ng vd., 2023). Ayrıca, rehberlik ve danışmanlık becerileri, YZ'nin öğrenci davranışlarını analiz eden araçlarla desteklenebilir, bu da öğretmenlerin daha önceden planlanmış bir şekilde öğrencilere rehberlik etmesine olanak tanımaktadır. YZ okuryazarlığı, öğretmenlerin dijital çağın etik ve sosyal sorumluluk boyutlarını anlamasını gerektirmektedir. Öğretmenlerin YZ sistemlerinin karar alma süreçlerindeki olası önyargılar veya etik sorunları fark etmesi ve öğrencileri bu konuda bilinçlendirmesi, mesleki etik değerlerin bir yansıması olarak görülmektedir. Örneğin, YZ tabanlı bir öğrenci değerlendirme sistemi, doğru yapılandırılmadığında adaletsiz sonuçlar doğurabilir. Bu gibi durumlarda öğretmenlerin eleştirel düşünme becerileri devreye girerek sistemlerin adil ve doğru bir şekilde çalışmasını sağlamaları beklenmektedir. YZ okuryazarlığı, öğretmen eğitiminde hem başlangıç eğitimlerinde hem de hizmet içi eğitimlerde ele alınması gereken bir öncelik haline gelmiştir. Türkiye’de öğretmen yeterlikleri çerçevesinde, dijital teknolojilerin eğitimdeki rolüne vurgu yapılmakta ancak yapay zekâyâ özgü yeterlikler henüz ayrıntılı bir şekilde tanımlanmamaktadır. Öğretmen yeterlikleri ile YZ okuryazarlığı arasındaki ilişki, geleceğin öğrenme ortamlarının gerekliliklerini karşılayabilmek adına giderek daha önemli hale gelmektedir. YZ okuryazarlığı, öğretmenlerin mesleki bilgi, beceri ve değerlerini dijital çağın gereksinimlerine uyumlu bir şekilde dönüştürmelerine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle, öğretmen eğitim programlarının YZ okuryazarlığını kapsayacak şekilde yeniden yapılandırılması, hem Türkiye’de hem de uluslararası ölçekte eğitimde kaliteyi artırmak için kritik bir adım olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.7.11 YZ Okuryazarlığı İlgili Araştırmalar

YZ’nin eğitim alanında uygulanmasına ilişkin araştırmalar, öğretmenler ve öğretmen adaylarının bu teknolojilere nasıl yaklaştığını, onları nasıl kullandığını ve bu kullanımların pedagojik sonuçlarını anlamaya yönelik önemli bulgular sunmaktadır. Bu araştırmalar, öğretmenlerin YZ teknolojilerine dair bilgi düzeylerini, YZ tabanlı araçları eğitimde uygulama becerilerini ve bu süreçte karşılaştıkları zorlukları değerlendirmektedir. Öğretmenler üzerine yapılan araştırmalar, onların YZ teknolojilerini kullanma düzeyinin genellikle sınırlı olduğunu, ancak bu teknolojilere karşı olumlu bir tutum geliştirme eğiliminde

olduklarını göstermektedir. Örneğin, Holstein ve arkadaşları (2020) tarafından yapılan bir çalışmada, YZ destekli öğrenme analitiği araçlarının öğretmenler tarafından nasıl algılandığı ve kullanıldığı incelenmiştir. Araştırma, öğretmenlerin YZ tabanlı araçları daha etkili bir şekilde kullanabilmeleri için dijital yeterliklerini geliştirmeleri gerektiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, öğretmenlerin bu araçları öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uyarlamada zorluk yaşadığı, ancak bu araçların potansiyel faydalarının farkında oldukları belirtilmiştir.

Ng (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, öğretmen adaylarının YZ tabanlı araçlara ilişkin bilgi düzeyi ve bunları sınıf ortamına entegre etme kapasiteleri değerlendirilmiştir. Araştırma, öğretmen adaylarının YZ teknolojilerini kullanma konusunda genel bir istek ve merak duyduklarını, ancak bu teknolojilere ilişkin pedagojik uygulamalar ve etik boyutlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ortaya koymuştur. Çalışmada, öğretmen adaylarına yönelik YZ okuryazarlığı eğitimlerinin özellikle hizmet öncesi programlarda yer almasının kritik olduğu vurgulanmıştır. Hizmet içi eğitim programları, öğretmenlerin YZ teknolojilerini kullanma becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynamaktadır.

Redecker (2017) tarafından Avrupa Dijital Yeterlik Çerçevesi (DigCompEdu) kapsamında yapılan bir araştırmada, öğretmen adaylarının YZ araçlarını eğitimde etkin bir şekilde kullanabilmeleri için yapılandırılmış bir öğrenme sürecine ihtiyaç duyduğu belirtilmiştir. Çalışma, YZ okuryazarlığının öğretmen adaylarına kazandırılmasının, 21. yüzyıl becerileriyle bütünleşmiş bir eğitim ortamı oluşturmak için temel bir adım olduğunu vurgulamıştır. Eğitimde YZ kullanımına yönelik öğretmenler ve öğretmen adayları üzerinde yapılan araştırmalar, bu grupların YZ teknolojilerine yönelik tutumlarını, bilgi düzeylerini ve pedagojik uygulamalarını geliştirmek için daha fazla destek ve eğitime ihtiyaç duyduklarını ortaya koymaktadır. Öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığını artırmaya yönelik yapılandırılmış programlar ve öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimler, bu alandaki eksikliklerin giderilmesini sağlayacaktır. YZ teknolojilerinin etik ve sosyal boyutlarının eğitim süreçlerine entegrasyonu, hem öğretmenlerin hem de öğretmen adaylarının bu teknolojileri daha bilinçli bir şekilde kullanmalarını sağlayabilir.

YZ okuryazarlığı, dijital çağda bireylerin ve eğitimcilerin YZ teknolojilerini anlaması, eleştirel değerlendirme yapması ve etkili bir şekilde kullanabilmesi için giderek önem kazanan bir alan haline gelmiştir. Son zamanlarda yapılan

araştırmalar, YZ okuryazarlığını hem bireysel hem de eğitim bağlamında ele alarak, özellikle eğitimciler üzerindeki etkilerini incelemiştir.

Long ve Magerko (2020), YZ okuryazarlığını bireylerin YZ sistemlerini anlama, değerlendirme ve bu sistemlerle etkili bir şekilde etkileşim kurma becerileri olarak tanımlamış ve bu becerilerin geliştirilmesi için gerekli olan eğitim stratejilerini incelemiştir. Çalışma, YZ okuryazarlığının yalnızca teknik bilgi değil, aynı zamanda etik ve sosyal boyutları da kapsaması gerektiğini vurgulamaktadır. Araştırma ayrıca, eğitim sistemlerinde YZ okuryazarlığını geliştirmek için yapılandırılmış programların gerekliliğini ortaya koymuştur. Hizmet içi eğitim programlarının,  ğretmenlerin YZ okuryazarlığını artırdığı ve bu teknolojilerin sınıf içi kullanımlarına yönelik pedagojik yaklaşımlar geliştirmelerine katkı sağladığı belirtilmiştir. Özellikle YZ'nin öğrenme s re erindeki etik ve sosyal etkilerini anlama konusunda öğretmenlere verilen destek, bu teknolojilerin daha bilinçli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. YZ okuryazarlığının kavramsallaştırılması noktasında literatürde önemli çalışmalar arasında yer almaktadır.

Bulut ve diğerleri (2024), tarafından yapılan çalışmada eğitimde YZ entegrasyonunun değerlendirme yöntemlerinde devrim yarattığını vurgulamaktadır. Otomatik puanlama, hızlı içerik analizi ve kişiselleştirilmiş geri bildirim sağlama gibi olanaklarla eğitimdeki değerlendirmeleri iyileştirdiği vurgulanmaktadır. Ancak YZ'nin eğitimde kullanımı, geçerlilik, güvenilirlik, şeffaflık, adalet ve eşitlik gibi önemli etik endişeleri de beraberinde getirdiği ve bu endişelere yanıt olarak, eğitimciler, politika yapıcılar ve diğer paydaşların, eğitimde etik YZ kullanımını sağlamak için çeşitli yönergelerin geliştirildiğinden bahsedilmektedir. Yapay Zekâ ve  l me Eğitiminde (AIME)  yelerinden oluşan çeşitli bir grubun, eğitimde YZ destekli araçların etik etkilerini incelediği, otomasyon önyargısı ve çevresel etkiler gibi önemli zorlukları ele aldığı ve eğitimde YZ'nin sorumlu ve etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamak için çözümler önerdiği bir çalışmayı sunmaktadır. Özetle  alışma YZ'nin eğitimdeki kullanımı ile ilgili fırsatlar ve etik zorlukları ele almaktadır. YZ'nin sorumlu bir şekilde uygulanabilmesi için gerekli adımları ve çözüm  nerileri sunmaktadır.

YZ okuryazarlığı, sadece bireysel bir beceri değil, aynı zamanda toplumsal farkındalık geliştiren bir yeterlik olarak ele alınmaktadır. Mertala, Fagerlund ve Calderon (2022), Finlandiya'da 5. ve 6. sınıf  ğrencilerinin YZ hakkındaki eğitim

öncesi kavramını araştırmıştır. YZ'yi eğitim müfredatına entegre ederek öğrencilere bu alanda derinlemesine bilgi kazandırmayı hedeflenmiştir. Bu bağlamda, eğitimde YZ'nin etkili kullanımı, öğrencilerin etik farkındalık ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma, YZ okuryazarlığının sadece teknik beceriler değil, aynı zamanda toplumsal sorumluluk ve etik değerlere dayalı bir eğitim yaklaşımının parçası olduğunu göstermektedir.

Wang ve diğerleri (2023), YZ okuryazarlığını ölçmek için kapsamlı bir ölçek geliştirmiştir. Bu ölçek, bireylerin YZ teknolojilerini kullanma konusundaki teknik bilgi ve becerilerini, bu teknolojilere yönelik tutumlarını ve etik farkındalıklarını ölçmeyi amaçlamaktadır. Ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, YZ okuryazarlığını çok boyutlu bir yapı olarak değerlendirmek için güçlü bir araç sunduğunu göstermiştir. Wang ve diğerleri (2023) geliştirdiği "Yapay Zekâ Okuryazarlık" ölçeği, Celebi ve diğerleri (2023) tarafından Türkçeye uyarlanmış ve Türkiye bağlamında geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Çalışma kapsamında, ölçeğin dört alt boyutu olan teknik bilgi, eleştirel değerlendirme, etik farkındalık ve kullanım becerileri Türk kullanıcılar için optimize edilmiştir. Celebi ve arkadaşlarının çalışması, ölçeğin Türkiye'deki bireylerin YZ okuryazarlığını ölçmek için geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmalar, YZ okuryazarlığının ölçülmesi ve geliştirilmesi konusunda önemli katkılar sağlamaktadır. Özellikle geliştirilen ve uyarlanan ölçek, farklı hedef kitlelerin YZ okuryazarlık düzeylerini değerlendirmek için kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Stolpe ve Hallström (2024), YZ okuryazarlığının teknoloji eğitimi bağlamında nasıl entegre edilebileceğini araştırmıştır. Araştırma, öğrenci ve öğretmenlerin teknoloji eğitimi müfredatında YZ'yi daha etkili bir şekilde kullanmaları için ihtiyaç duydukları bilgi ve becerilere odaklanmıştır. YZ'nin eğitimdeki etkileri, öğretmenlerin ve öğrencilerin YZ'nin etik, bilimsel bilgi ve toplumsal ilişkilerle nasıl bağlantılı olduğunu vurgulamaktadır. YZ okuryazarlığı, teknoloji eğitiminde hem analitik bir araç hem de bir planlama aracı olarak kullanılmasına değinilmiştir. Ayrıca, YZ'nin gelecekte eğitimde derin etkiler yaratacağına işaret edilmiştir.

Parker ve diğerleri (2023), Büyük Dil Modelleri (LLM) ve üretken YZ'nin nitel araştırmalar için mülakat protokollerinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesinde sunduğu fırsatları tartışmaktadır. İnsan ve YZ tarafından üretilen mülakat

protokollerinin kalitesini, güvenilirliğini ve geçerliliğini değerlendirmek için sağlam bir çerçevenin geliştirilmesinden bahsedilmektedir. YZ okuryazarlığının büyük dil modelleri nitel araştırmalarında etik ve etkin kullanımı için ön koşul olduğundan bahsedilmektedir.

1.7.12 21. Yüzyıl Becerileri İlgili Araştırmalar

21. yüzyıl, teknolojik gelişmelerin, dijital dönüşümün ve eğitim sistemlerini doğrudan etkilemektedir. Geleneksel eğitim anlayışı öğrencilere doğrudan bilgi aktarımına odaklanmaktadır. Günümüz eğitim sistemleri öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme, iş birliği ve dijital okuryazarlık gibi becerilerini geliştirmeye odaklanmaktadır. 21. yüzyıl becerileri öğrencilerin hızla değişen dünyaya hazırlamak ve uyum sağlamasını hedeflemektedir.

González-Pérez ve Ramírez-Montoya (2022), endüstri 4.0 taleplerinin karşılanması için yükseköğretim öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Üniversite öğrencilerinin gelişmesi gereken 21. yüzyıl becerileri bilgi ve hafıza, motivasyon ve dikkat, görsel beceriler, öğrenme ve eleştirel düşünme, iş birliği, iletişim ve sosyal beceriler, yaratıcılık ve duygusal beceriler olarak tanımlanmıştır. Öğrencilerinin dijital dönüşümün öncüleri olması ve sorumluluk bilincinde olması, eğitim sisteminde yer alan değişim ile gerçekleşebileceğinden bahsedilmiştir.

Cabahug ve diğerleri (2024), öğretmenlerin 21. yüzyıl öğretim becerileri ile öğretmen performansları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İş birliği konusunda yüksek puan ve dijital okuryazarlık becerilerinde düşük puan alındığı belirtilmiştir. Öğretmenlerin dijital teknolojileri eğitim ortamına entegre etmesinden bahsedilmiştir. Bu öneri ile dijital araçların eğitimde ileri düzey kullanımı, öğretim kalitesinin artması ve öğretmen performansının artırılmasına vurgu yapılmaktadır.

Celik ve diğerleri (2024), 21. yüzyıl becerilerinin YZ destekli araçlar ile yükseköğretim öğrencilerinin gelişime katkı sağlayacağı ve bu desteğin kavramsallaştırılması için gerçekleştirilen araştırmaların analizini sunmaktadır. Araştırma, dört farklı YZ tabanlı araç olarak akıllı öğretim sistemleri, sohbet botları, YZ destekli paneller ve otomatik notlandırma sistemleri olarak tespit edilmiştir. Bu araçların 21. yüzyıl becerileri olarak iş birliği, iletişim, yaratıcılık, eleştirel düşünme, bilgi ve iletişim teknolojileri ile problem çözme becerisinin gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Long ve diğerkleri (2024), yükseköğretimde 21. yüzyıl becerilerinin değerkendirilmesini ele almıştır. Eğitimci ve yöneticilerin, eğitimde değerkendirme süreçlerine ilişkin öğretim uygulamaları üzerine olan etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda 21. yüzyıl becerilerinin ölçülmesinde değerkendirme uygulamalarının geleneksel eğitimle olan uyum sürecine dikkat çekilmiştir. Eğitimde çeşitli değerkendirme yöntemlerinin kullanılması, teknolojiden yararlanma ve 21. yüzyıl becerilerinin kazanılması ve müfredata entegre edilmesi önerilerinde bulunulmuştur. Ayrıca öğretim elemanları için mesleki gelişim programları, iş birlikçi öğrenme ortamlarının oluşturulması ve değerkendirme sürecinde yenilikçi yaklaşımın teşvik edilmesi tavsiye edilmektedir. Bu önerilerin yükseköğretimde 21. yüzyıl becerilerinin değerkendirilmesine ve öğrencilerin çağın gereksinimlerine uygun yetkinliklerin kazandırılmasında yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Dilekçi ve Karatay, (2023) Türkiye'de uygulanan öğretim programlarının 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde yetersiz kaldığı ve öğrenme hedeflerinin gerçekleştirilmediğini dikkate alarak, öğretim programlarında öğrenciler için yaratıcı düşünme becerilerinin edinmeleri gereksinimi üzerine gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada sınıf seviyesi arttıkça öğrenme düzeylerinde azalma olduğu görülmüştür. Aynı zamanda öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerinin farkında olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğretim programlarının yenilikçi yaklaşımdan uzak olması, 21. yüzyıl beceri kazanımında önemli eksiklik olarak görülmektedir. Yapılan deneysel çalışmada 21. yüzyıl becerilerinden birisi olan yaratıcı düşünme becerisinin, öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmesi açısından önemli bir adım olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca teknoloji tabanlı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılık becerilerini geliştirdiğinden bahsedilmektedir. 21. yüzyıl becerileri ile teknolojinin bütünleşmesi becerilerin gelişmesine katkı sağlamaktadır.

Thornhill-Miller ve diğerkleri (2023), yenilikçi eğitim sisteminin zorluklarını 21. yüzyıl becerileri çerçevesinde ele almaktadır. Özellikle yaratıcılık, eleştirel düşünme, iş birliği ve iletişim olmak üzere bilinen temel sosyal becerilerin üzerinde durulmuştur. Uluslararası Yetkinlik Geliştirme Enstitüsü'nün 21. Yüzyıl Becerileri Çerçevesi temel alınmış ve önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca 21. yüzyıl becerilerinin öğretim sürecinin kurumsallaştırılması ve bu sürece ilişkin yaşanan zorlukları tartışmaktadır. Pedagojik ve politik açıdan bu becerilerin bir model çerçevesinde ele alınmasını önermektedir. YZ teknolojilerinin sunmuş olduğu

fırsatlar ile birlikte 21. yüzyıl becerilerinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi için yenilikçi yaklaşımlardan bahsedilmektedir.

Serrano-Ausejo ve Mårell-Olsson (2023), ortaöğretim öğrencileri üzerinde sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojilerin kullanımı üzerine organik kimya konusu üzerine gerçekleştirilmiştir. Teknolojinin öğretimde sağladığı fırsatlar ile birlikte öğrencilerin uzamsal beceriler elde etmesi ve bu becerilerin 21. yüzyıl becerilerinin nasıl desteklendiğini ele almıştır. Çalışmanın önemli bulguları arasında öğrencilerde olumlu deneyimlerin elde edildiği, ancak hedeflenen öğrenme çıktılarına ulaşabilmek için öğretmenlerin sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi teknoloji tabanlı öğretim araçlarında teknik bilgiye sahip olmaları gerektiğine varılmıştır. Öğretmenlerin hem öğretimin tasarımı hem de teknolojik liderlik yapması ile öğrenme süreçlerinde teknolojinin sağladığı katkının artacağına vurgu yapılmaktadır.

Yolviansyah ve diğerleri (2023), Endüstri 5.0 çağında bilgi ve iletişim teknolojileri tabanlı araçların, öğretmenlerin teknoloji okuryazarlıkları ile 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Lise öğretmenleri üzerine gerçekleştirilen çalışmada öğretmenlere algoritmik teknoloji ve bilgi ve iletişim teknolojileri medya araçları üzerine eğitim verilmiştir. Eğitim sonunda öğretmenlerin teknoloji okuryazarlık becerileri ile 21. yüzyıl becerilerinde anlamlı düzeyde artış olduğu görülmüştür. Çalışmada ortaya çıkan anlamlı farkın öğretmen yeterliklerinin geliştirilmesi ve öğrenme ortamlarında yenilikçi bir yaklaşımın geliştirilmesini sağlamaktadır.

21. yüzyıl becerilerinin öğretimi birçok ülkeye göre farklılık göstermektedir. Varas ve diğerleri (2023), yapmış olduğu çalışmada Latin Amerika'da 20 ülke ile yürütmüş oldukları çalışmada öğretmenlerin büyük çoğunluğunun en popüler 21. yüzyıl becerisi olan yaratıcılık, eleştirel düşünme, iş birliği ve iletişimden bahsetmediklerini açıklamaktadır. 21. yüzyıl becerilerinin ne olduğu konusunda ortak bir anlayışın olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu durum öğretmenlerin kendilerini 21. yüzyıla uygun biçimde geliştirmeleri ve politika yapımcıların eğitim stratejilerini belirlerken dikkat etmesi gereken hususların yer aldığını göstermektedir.

Kain ve diğerleri (2024), ortaöğretim üzerine gerçekleştirilmiş 21. yüzyıl becerileri araştırmalarının analizini gerçekleştirmiştir. Yapılan analiz neticesinde 21. yüzyıl becerileri üzerine yapılan araştırmaların eğitimcilerin görüş ve

tutumlarına yer verildiği, becerilerin etkileri ve nasıl uygulandığına odaklanıldığını açıklamaktadır. Uygulama aşamasında zorlukların yaşandığı, öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için eğitimin gerekli olduğu ve daha fazla uygulamaların gerçekleştirilmesinden bahsedilmektedir.

Karakoyun ve Lindberg (2020), Türkiye ve İsveç'teki öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine ilişkin görüşlerini incelemiştir. Araştırmanın bulguları arasında öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun 21. yüzyıl becerilerini teknoloji, dijital vatandaşlık, iletişim ve bilgi okuryazarlığı olarak tanımlandığından bahsedilmektedir. Ülkeler arasında farklı beceriler tanımlanırken öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık becerilerine benzer düzeyde vurgu yaptıkları saptanmıştır. Öğrencilerin teknoloji kullanımı noktasında ortak fikir sahibi olmalarının günlük yaşamlarında teknoloji kullanımı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Türkiye'deki öğretmen adayları 21. yüzyıl becerilerine ek olarak eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinden bahsetmiştir. İsveç'teki öğretmen adaylarının ise programlama becerisi gibi üst düzey becerilerden bahsetmesi, öğretmen yetiştirme programlarının içeriklerinin farklılaşması noktasında fikir sahibi olmamızı sağlamaktadır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları ve istatistiksel veri toplama ve analizi süreçlerine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

2.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeyleri ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla, nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Korelasyonel araştırma deseni olan ilişkisel tarama modeli, değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını ve bu ilişkinin düzeyini ortaya koymaya odaklanan bir yöntemdir (Karasar, 2016). Bu bağlamda bu çalışmada, YZ okuryazarlığı ile öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişkiyi anlamak ve cinsiyete ve sınıf düzeylerine göre değişkenlik gösterip göstermediğini incelemek hedeflenmiştir.

İlişkisel tarama modeli, hem bireysel özellikleri analiz etmek hem de bu özellikler arasında var olan bağlantıları ortaya koymak için oldukça işlevseldir. Özellikle YZ okuryazarlık becerileri ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişkinin anlaşılması, geleceğin öğretmenlerinin eğitim ortamlarını daha verimli hale getirmelerine olanak sağlayacaktır. İlişkisel tarama yöntemi, bu tür çok boyutlu ilişkileri detaylı bir şekilde inceleyerek, öğretmen eğitime yönelik geliştirilmesi gereken stratejilere ışık tutmayı amaçlamaktadır (Creswell, 2018). Araştırmada, yapay zekâ okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları ile 21. yüzyıl öğretmen becerileri ölçeğinin alt boyutları arasındaki ilişkilerin incelenmesiyle elde edilen bulguların, mevcut eğitim politikalarına ve öğretmen yetiştirme programlarının iyileştirilmesine yönelik kuramsal ve uygulamalı katkılar sunması amaçlanmaktadır.

2.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme ise, evrenden uygun örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiş 333 öğretmen adayından oluşmaktadır. İlişkisel tarama analizlerinde örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu görülmektedir (Creswell, 2020). Örneklem grubunda yer alan katılımcılar, fakültenin farklı öğretmenlik bölümlerine kayıtlı öğrencilerden oluşmaktadır. Bunlar; Sınıf Öğretmenliği, Sosyal Bilgiler

Öğretmenliği, Özel Eğitim Öğretmenliği, Türkçe Öğretmenliği, Psikolojik Danışmanlık ve Rehberlik (PDR), Fen Bilgisi Öğretmenliği, İlköğretim Matematik Öğretmenliği, İngilizce Öğretmenliği ve Okul Öncesi Öğretmenliği olarak belirlenmiştir. Araştırma gruplarının heterojen olmasının, değişkenler arası ilişkilerin daha kapsamlı biçimde incelenmesine katkı sağlamaktadır (Karasar, 2016). Her biri farklı branşlardan oluşan katılımcılar, araştırmanın sonuçlarının geniş bir bağlamda değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Bu durum, özellikle YZ okuryazarlığı ve 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişkilerin, mesleki alanlara göre nasıl farklılık gösterebileceğinin incelenmesini mümkün kılmaktadır. Bu tür bir örneklem grubu, araştırma sorularına daha kapsamlı ve derinlemesine cevaplar sağlayarak, bulguların genel eğitim bilimleri literatürüne katkı sağlamasını hedeflemektedir. Tablo 2.1'de örneklemin demografik bilgileri yer almaktadır.

Tablo 2.1. Öğretmen adaylarının demografik özellikleri

Demografik Özellik		Frekans	%
Cinsiyet	Kadın	255	76,6
	Erkek	78	23,4
Bölüm	Sınıf Öğretmenliği	63	18,9
	Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	58	17,4
	Özel Eğitim Öğretmenliği	43	12,9
	Türkçe Öğretmenliği	39	11,7
	Psikolojik Danışmanlık ve Rehberlik (PDR)	37	11,1
	Fen Bilgisi Öğretmenliği	31	9,3
	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	26	7,8
	İngilizce Öğretmenliği	19	5,7
	Okul Öncesi Öğretmenliği	17	5,1
Sınıf	1. Sınıf	96	28,8
	2. Sınıf	115	34,5
	3. Sınıf	88	26,4
	4. Sınıf	34	10,2
Toplam		333	100

Tablo 2.1 incelendiğinde, kadın öğretmen adaylarının oranı (%76,6), erkek adaylara (%23,4) kıyasla oldukça yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Araştırmanın evrenini oluşturan Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğretmen adayları cinsiyet dağılımı ile örtüşmekte olup, bu durum

örneklemin evreni temsil etmesini desteklemektedir. Bölüme göre dağılım incelendiğinde en fazla katılımcıya sahip bölümler Sınıf Öğretmenliği (%18,9) ve Sosyal Bilgiler Öğretmenliği (%17,4) olarak öne çıkmaktadır. En düşük orana sahip gruplar arasında ise İngilizce Öğretmenliği (%5,7) ve Okul Öncesi Öğretmenliği (%5,1) yer almaktadır. Sınıf düzeyine göre dağılımına bakıldığında ise en fazla katılımcı 2. sınıf öğrencileri (%34,5) olurken, en düşük katılımcı 4. sınıfların oranı (%10,2) olarak belirlenmiştir.

2.3 Veri Toplama Araçları

Bilimsel araştırmalarda veri toplama araçları, araştırmanın amacına uygun, güvenilir ve geçerli bilgilerin elde edilmesini sağlayan kritik unsurlar arasında yer almaktadır. Literatürde, doğru ve güvenilir veri toplama araçlarının, araştırma bulgularının kalitesini doğrudan etkilediği vurgulanmaktadır (Creswell, 2020). Veri toplama araçlarının uygun şekilde geliştirilmesi ve uyarlanması, araştırmacıların incelenen konuya ilişkin doğru sonuçlara ulaşmasını, hipotezleri test etmesini ve genellemelere varmasını mümkün kılmaktadır (Pallant, 2016). Özellikle sosyal bilimlerde, bireylerin tutum, algı ve becerilerini ölçmek amacıyla kullanılan ölçekler, araştırma sonuçlarının geçerliliği ve güvenilirliği açısından büyük önem taşımaktadır (Creswell, 2020). YZ okuryazarlığı gibi hızla gelişen bir alanda, kullanılan ölçeklerin hem alan literatürünü yansıtmaları hem de hedef grupların özelliklerine uygun olması yapılan çalışmaların geçerlik ve güvenilirliğini etkilemektedir. Bu bağlamda veri toplama araçları sadece bir ölçüm aracı değil, aynı zamanda araştırmanın teorik altyapısını güçlendiren bir unsur olarak da değerlendirilmektedir.

Eğitim bilimlerinde, öğretmen adaylarının teknoloji ve pedagojik becerilerinin değerlendirilmesinde kullanılan ölçeklerin, örneklem grubu üzerinde geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılmış olması gerekmektedir (Göksün, 2016). Bu tür ölçekler, bireylerin mevcut beceri düzeylerini ortaya koymanın yanı sıra, gelecekteki eğitim programlarının iyileştirilmesi ve politika yapıcıların karar verme süreçlerine katkı sunmak için önemli bir araçtır. Araştırmada, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerini ve 21. yüzyıl öğrenen becerilerini değerlendirmek amacıyla iki farklı ölçek kullanılmıştır. Kullanılan ölçekler, bireylerin hem teknolojik farkındalıklarını hem de eğitim bağlamındaki beceri düzeylerini çok boyutlu bir şekilde değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

2.3.1 Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği

YZ Okuryazarlık Ölçeği (AILS), Wang ve diğerleri (2023) tarafından geliştirilmiş olup, Çelebi ve diğerleri (2023) tarafından Türkçe diline uyarlanmıştır. Ölçek, YZ konusunda uzman olmayan bireylerin okuryazarlık düzeylerini dört temel boyutta değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu boyutlar; farkındalık, kullanım, değerlendirme ve etik olarak belirlenmiştir. Ölçeğin farkındalık boyutu, bireylerin YZ teknolojilerine ilişkin temel bilgi düzeyini ölçmektedir. Kullanım boyutu ise bireylerin bu teknolojileri günlük yaşamlarında ne ölçüde kullanabildiklerini değerlendirmektedir. Değerlendirme boyutu, YZ uygulamalarının eleştirel bir bakış açısıyla analiz edilmesi becerisini yansıtmaktadır. Son olarak etik boyutu, YZ teknolojilerinin kullanımı ve geliştirilmesi sürecinde ortaya çıkabilecek etik sorunlara yönelik farkındalık düzeyini ölçmektedir. Toplam 12 maddeden oluşan ölçek, bireylerin YZ okuryazarlığını çok boyutlu bir perspektifle değerlendirmeyi hedeflemekte ve literatüre katkı sağlayacak geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılmaktadır (Wang vd., 2023). Wang ve arkadaşlarının geliştirdiği orijinal ölçekte, doğrulayıcı faktör analizi ve Cronbach Alpha yöntemleri kullanılarak ölçeğin geçerliği ve güvenilirliği kanıtlanmıştır. Uyarlama çalışmasında, ölçeğin Türkçe formuna doğrulayıcı faktör analizi uygulanmış ve alt boyutların yapı geçerliğini doğrulayan bulgular elde edilmiştir. Ayrıca ölçeğin güvenilirliği Cronbach Alpha katsayısı ($\alpha=,85$) belirlenmiş ve ölçeğin Türkçe versiyonunun güvenilir bir ölçme aracı olduğu görülmektedir (Celebi vd., 2023). Söz konusu ölçek 7'li Likert tipi (1=Kesinlikle Katılmıyorum; 7=Kesinlikle Katılıyorum) biçiminde derecelendirilmektedir. Ölçekten alınabilecek minimum puan 12 ve maksimum 84 puan olarak hesaplanmaktadır.

2.3.2 21. Yüzyıl Öğreten Becerileri Ölçeği

21. Yüzyıl öğretmen becerileri Ölçeği, Göksün (2016) tarafından geliştirilmiştir. Öğretmen adaylarının çağdaş eğitimde gerekli görülen pedagojik becerilerdeki yeterlilik düzeylerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Ölçek, beş ana boyutta yönetsel, teknopedagojik, onamacı, esnek öğretme ve üretimsel beceriler olmak üzere toplam 27 maddeden oluşmaktadır. Yönetsel beceriler, öğretmen adaylarının sınıf yönetimi, süreç ve etkinlik yönetimi gibi becerilerini ifade ederken, teknopedagojik beceriler, teknoloji ve pedagojinin birleşimiyle ortaya çıkan becerileri tanımlamaktadır. Onamacı beceriler, doğru davranışları onaylayıcı

yaklaşımların öğretim becerilerine dönüştürülmesini anlatırken, esnek öğretme becerileri, öğretimi sınıf ortamından bağımsız hale getiren becerileri kapsamaktadır. Son olarak, üretimsel beceriler, öğretmen adaylarının materyal üretim becerilerini ifade etmektedir. Bu alt boyutlar öğretmen adaylarının dijital teknolojiler ve pedagojik becerilerle birleşerek çağdaş öğretim yöntemlerini etkili bir şekilde kullanmalarına olanak sağlamaktadır. Ölçek geliştirme sürecinde, geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılmış ve iç tutarlık katsayısı ($\alpha=,87$) bulunmuştur. Ölçeğin eğitim bağlamında kullanılabilirliği, gerçekleştirilen açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile test edilmiş ve kanıtlandığı görülmektedir (Göksün, 2016). Söz konusu ölçek 5'li Likert tipi (1= Hiçbir Zaman; 5= Her Zaman) biçiminde derecelendirilmektedir. Ölçekten alınabilecek minimum puan 27 ve maksimum puan olarak 135 puan olarak hesaplanmaktadır. Araştırmanın teorik çerçevesini destekleyen temel araçlar olarak, öğretmen adaylarının teknolojiye entegrasyon becerilerini ve 21. yüzyıl becerilerini çok boyutlu bir şekilde değerlendirmeyi sağlamaktadır.

2.4 Verilerin Toplanması

Araştırmada, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı ve 21. yüzyıl öğrenen becerileri düzeylerini belirlemek amacıyla YZ Okuryazarlık Ölçeği ile 21. Yüzyıl Öğreten Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Ölçeklerin uygulanmasından önce, katılımcılara araştırmanın amacı açıklanmış, verilerin gizliliği ve anonim kalması hakkında bilgilendirme yapılmış ve gönüllülük esasına dayalı onam alınmıştır. Veri toplama süreci, dikkat dağıtıcı unsurlardan arındırılmış, katılımcıların kendilerini rahat hissederek yanıt verebilecekleri uygun bir ortamda gerçekleştirilmiştir.

Araştırma kapsamında kullanılan ölçeklerin uygulanması, 2024-2025 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılı içerisinde çevrimiçi ve yüz yüze yöntemlerle gerçekleştirilmiş olup, veri toplama süreci dört haftalık bir zaman diliminde tamamlanmıştır. Bu süreçte eksik ya da hatalı doldurulduğu tespit edilen formlar analiz kapsamı dışında bırakılmıştır. Verilerin geçerliliğini ve güvenirliğini sağlamak amacıyla veri toplama süreci titizlikle planlanmıştır. Uygulama, katılımcıların sürece etkin katılımını teşvik edecek şekilde yapılandırılmıştır. YZ Okuryazarlık Ölçeği 7'li Likert, 21. Yüzyıl Öğreten Becerileri Ölçeği ise 5'li Likert tipi yanıt seçeneklerinden oluşmuş, katılımcılardan her ifadeye dürüst ve dikkatlice yanıt vermeleri istenmiştir. Uygulama sürecinde etik ilkeler özenle gözetilmiştir.

verilerin anonim şekilde işlenmesi ve katılımcıların mahremiyetinin korunması sağlanmıştır. Bu süreç, güvenilir ve geçerli verilerin elde edilmesine zemin hazırlamaktadır.

2.5 Veri Analizi

Araştırma kapsamında, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl öğrenen becerileri düzeyleri belirlenmiş ve bu düzeylerin cinsiyet ile sınıf düzeyi gibi demografik değişkenlere göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Bu doğrultuda, normal dağılım varsayımının karşılanmadığı durumlar dikkate alınarak, sosyal bilimlerde yaygın olarak tercih edilen parametrik olmayan istatistiksel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Cinsiyet değişkenine yönelik karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi, sınıf düzeyi değişkenine yönelik analizlerde ise Kruskal-Wallis H testi uygulanmıştır. Parametrik olmayan testler, normallik dağılım varsayımı sağlanmayan veri gruplarında güvenilir sonuçlar sunmaları bakımından literatürde sıklıkla önerilmektedir (Büyüköztürk, 2011). Ayrıca öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeyleri ile 21. yüzyıl öğrenen becerileri alt boyutları arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla Spearman Korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Normal dağılım varsayımı karşılanmadığı durumlarda boyutlar arasındaki ilişkinin incelenmesi için tercih edilmektedir.

Parametrik olmayan testlerin ve korelasyon analizinin bir arada kullanımı, bireylerin mesleki yeterliliklerini belirlemede ve eğitim ihtiyaçlarının analizinde istatistiksel veri sunmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın amacına ulaşmasına katkı sağlamaktadır. Çalışmada kullanılan ölçeklerden elde edilen bulgular, ilgili bölümde tablolarla birlikte ayrıntılı şekilde sunulmuştur.

2.6 Geçerlik ve Güvenirlik Analizleri

Araştırmada kullanılan YZ okuryazarlık ölçeği ve 21. yüzyıl öğrenen becerileri ölçeğinin güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla iç tutarlılık analizi yapılmış ve bu süreçte Cronbach Alfa katsayısından yararlanılmıştır. Cronbach Alfa katsayısı, bir ölçeğin iç tutarlılığını değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu katsayı, ölçeğin tüm maddelerinin aynı yapıyı ölçüp ölçmediğini belirlemek için geliştirilmiş, sosyal bilimlerde araştırmalarında oldukça

sık kullanılmaktadır (Fraenkel ve Wallen, 2008). Yüksek bir Cronbach Alfa değeri, ölçeğin maddelerinin birbirleriyle uyumlu olduğunu ve güvenilir sonuçlar sunduğunu göstermektedir. Cronbach Alfa katsayısının literatürde genel olarak 0.70 ve üzerinde olması kabul edilebilir bir güvenilirlik düzeyini işaret etmektedir (Nunnally ve Bernstein, 1994). Cronbach Alfa katsayısının aşırı yüksek olması (0.95 ve üzeri), ölçeğin maddelerinin gereğinden fazla benzer olabileceğini ve bu durumun ölçeğin genel geçerliliği açısından olumsuz bir durum teşkil edebileceğini de işaret edebilir (Tavşancıl, 2006). Bu nedenle, bir ölçeğin güvenilirliği kadar, yapı geçerliği ve kullanım bağlamındaki uygunluğu da dikkate alınmalıdır.

Araştırma kapsamında kullanılan YZ okuryazarlık ölçeği Cronbach Alfa güvenilirlik düzeyi ($\alpha=,72$) olarak belirlenmiştir. 21. yüzyıl öğretan becerileri Cronbach Alfa güvenilirlik düzeyi ise ($\alpha=,85$) olarak belirlenmiştir. Ölçeklerin geçerli ve güvenilir olduğuna dair bulgular, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı ve 21. yüzyıl öğretim becerilerinin doğru bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlayacaktır. Literatürde, eğitimde teknolojik yeterliliklerin ve pedagojik becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçların güvenilirlik analizlerinin, araştırmanın genellenebilir sonuçlara ulaşmasında önemli bir rol oynadığı vurgulanmaktadır (Pallant, 2016). Bu doğrultuda, Cronbach Alfa katsayısına dayalı güvenilirlik analizi, ölçeklerin araştırma bağlamında uygunluğunu desteklemek için önemli bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

Kullanılan ölçeklerin geçerlik analizleri, geliştirildikleri ve uyarlama çalışmalarının yapıldığı kaynaklarda ayrıntılı biçimde raporlanmıştır. Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği, Wang ve diğerleri (2023) tarafından geliştirilmiş olup, (DFA) ile dört faktörlü yapısının geçerli olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı Cronbach alfa değeri ($\alpha=,86$) olarak rapor edilmiştir. Ölçeğin Türkçeye uyarlaması Çelebi ve diğerleri (2023) tarafından yapılmıştır. Uyarlama çalışmasında DFA sonuçları, madde-toplam korelasyonları ve Cronbach alfa katsayısı ($\alpha = ,85$) doğrultusunda geçerlik ve güvenilirlik bulguları sunulmuştur. 21. Yüzyıl Öğreten Becerileri Ölçeği'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması ise Göksün (2016) tarafından gerçekleştirilmiş ($\alpha=,87$) ve ölçeğin araştırma bağlamında kullanılabilir nitelikte olduğu ortaya konmuştur. Bu doğrultuda, çalışmada kullanılan her iki ölçek de geçerlik ve güvenilirlik açısından yeterli düzeye sahip olup, araştırma amacına uygun şekilde güvenle kullanılmıştır.

Kayıp Değerlerin Belirlenmesi: Araştırmanın veri toplama sürecinde 437 öğretmen adayına ulaşılmıştır. Toplanan veri seti üzerinde kayıp veri analizi yapılmıştır. İncelenen veriler arasında öğretmen adaylarının boş bıraktığı madde sayısı dikkate alınmıştır. Veri setinde yer alan YZ okuryazarlık ölçeği için 1 ile 12 maddenin en az birinde cevaplanmamış madde bulunan veri satırları olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde 21. yüzyıl öğretmen becerileri ölçeği için 1 ile 27 maddenin en az birinde cevaplanmamış maddeler yer almaktadır. Yapılan inceleme sonucunda 87 öğretmen adayının bir veya daha fazla maddeyi eksik veya boş bıraktığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, kayıp değerleri olan veri çıkarıldıktan sonra veri setinde 350 katılımcı kalmıştır.

Uç Değerlerin Belirlenmesi: Veri setinden kayıp değerlerin ayrıştırılmasının ardından uç değer analizi yapılmıştır. Uç değerler belirlenirken Z puanlarına bakılmıştır. Ölçeklerde yer alan madde puanları Z puanlarına dönüştürülmüştür. Tüm maddelerin Z puanları incelendikten sonra -3,29 ile +3,29 arasında kalan veriler incelenmiştir. Z puanı hesaplamasının yapılması için bu aralık dışında kalan değerler uç değer olarak belirlenmektedir. Yapılan inceleme sonucunda uç değer bulunmuş ve veri setinden çıkarılmıştır. Böylece uç değerler çıkarıldıktan sonra analiz yöntemlerinin uygulanacağı veri setinde 333 katılımcı kalmıştır.

Normallik Varsayımı: Veri setinde yer alan 333 veri üzerinde çarpıklık ve basıklık değeri analizi yapılmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerleri maddelerin her birisinin normal dağılım gösterip göstermediğini analiz etmek için kullanılmaktadır (Tabachnick ve Fidell, 2007). Veri setinin çarpıklık ve basıklık katsayıları ölçek alt boyutlarının toplam puanlarına göre Tablo 2.2’de verilmiştir.

Tablo 2.2. Araştırmada kullanılan ölçeklerin çarpıklık ve basıklık katsayısına ilişkin sonuçlar

Ölçek	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı
YZ Okuryazarlığı	-,344	,819
21. Yüzyıl Öğreten Becerileri	-,323	-,599

Tablo 2.2 incelendiğinde çarpıklık ve basıklık değerleri -2 ve +2 arasında olduğu görülmektedir. Normal dağılımın belirlenmesinde çarpıklık ve basıklık katsayıları analizinde -2 ve +2 değer aralığı dikkate alınmaktadır (George ve

Mallery, 2010). Buna göre YZ okuryazarlık becerileri ile 21. yüzyıl öğretan becerileri puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Ancak cinsiyet ve sınıf düzeyine göre test sonuçları normal dağılım göstermemektedir. Ölçeklerin alt boyutlarına göre incelendiğinde normal dağılım görülmemektedir. Verilerin çözümlenmesinde SPSS 26.0 paket programı kullanılmıştır. Elde edilen veriler, betimsel istatistikler kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel istatistiklere ek olarak verilerin normal dağılım göstermemesinden dolayı cinsiyet arasındaki ilişkileri incelemek için Mann Whitney U-testi kullanılmıştır. Sınıf düzeyine göre arasındaki ilişkileri incelemek için Kruskal Wallis H-testi kullanılmıştır. Test sonucunda elde edilen anlamlı farkların istatistiksel açıdan hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla post hoc testi bulunmadığı için Mann Whitney U-testinden yararlanılmıştır. Bonferroni düzeltmesi uygulanarak gruplar arası etkinin anlamlılık düzeyi ,008 olarak kabul edilmiştir. Eta kare aralıkları olarak, düşük düzey (0,01), orta düzey (0,06) ve yüksek düzey (0,14) olarak değerlendirilmiştir (Akbulut, 2010). Ayrıca ölçek alt boyutlarındaki normallik dağılımı karşılanmadığı için Spearman Korelasyon analizi yapılmıştır.

3. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık ölçeği ile 21. yüzyıl öğrenen becerileri ölçeğine ilişkin elde edilen verilerin analizinden bahsedilmektedir. Araştırmanın alt problemleri üzerinden gerekli analiz bilgileri açıklanmaktadır.

3.1 YZ Okuryazarlığına Yönelik Bulgular

Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık becerileri düzeylerinin analizi bu başlık altında yer almaktadır. Araştırma sorusuna yanıt verebilmek için YZ okuryazarlığı ölçek maddelerine ilişkin standartlaştırılmış toplam puanlar kullanılmış olup, bu puanlara ilişkin detaylı bulgular Tablo 3.1’de sunulmuştur.

Tablo 3.1. YZ okuryazarlık ölçeğinin tanımlayıcı istatistikleri

Maddeler	N	$\bar{X}$	SS
<i>Farkındalık</i>			
1. Akıllı cihazlar ile akıllı olmayan cihazları birbirinden ayırt edebilirim.	333	6,30	1,198
2. Yapay Zekâ teknolojisinin bana nasıl yardımcı olacağını bilmiyorum.*	333	4,48	1,887
3. Kullandığım uygulama ve ürünlerde kullanılan yapay zekâ teknolojisini tanımlayabilirim.	333	4,63	1,436
<i>Kullanım</i>			
4. Günlük işlerimde bana yardımcı olması için yapay zekâ uygulamalarını veya ürünlerini ustalıkla kullanabilirim.	333	5,01	1,405
5. Yeni bir yapay zekâ uygulamasını veya ürününü kullanmayı öğrenmek benim için genellikle zordur.*	333	3,37	1,617
6. İş verimliliğimi artırmak için yapay zekâ uygulamalarını veya ürünlerini kullanabilirim.	333	5,70	1,080
<i>Değerlendirme</i>			
7. Bir yapay zekâ uygulamasını veya ürününü bir süre kullandıktan sonra kapasitesini ve sınırlarını değerlendirebilirim.	333	5,23	1,290
8. Belirli bir görev için çeşitli yapay zekâ uygulamaları veya ürünleri arasından en uygun olanını seçebilirim.	333	5,19	1,277
9. Yapay zekâ tarafından sunulan çeşitli çözümler arasından uygun olanını seçebilirim.	333	5,58	1,050
<i>Etik</i>			
10. Yapay zekâ uygulamalarını veya ürünlerini kullanırken her zaman etik ilkelere uyarım.	333	5,14	1,364
11. Yapay zekâ uygulamalarını veya ürünlerini kullanırken gizlilik ve bilgi güvenliği konularına asla dikkat etmem. *	333	5,40	1,668
12. Yapay zekâ teknolojisinin kötü amaçlı kullanılmaması için her zaman dikkatliyimdir.	333	5,39	1,356

Tablo 3.1’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık ölçeğinin faktörlerinden aldıkları puanlar yer almaktadır. Öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı ölçeğinde farkındalık alt faktöründe yer alan "*Akıllı cihazlar ile akıllı olmayan cihazları birbirinden ayırt edebilirim*" ($\bar{X} = 6,30$) ve "*Kullandığım uygulama ve ürünlerde kullanılan yapay zekâ teknolojisini tanımlayabilirim*" ($\bar{X}=4,63$) ölçek maddelerinde belirli bir düzeyde farkındalık göstermektedir. Ancak, "*Yapay zekâ teknolojisinin bana nasıl yardımcı olacağını bilmiyorum*" ($\bar{X}=4,48$) maddesine verilen ortalama puanın ters kodlanmış madde olup görece düşük olması bazı katılımcıların yapay zekâdan nasıl faydalanacakları konusunda emin olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Kullanım alt faktör maddelerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde öğretmen adaylarının iş verimliliğini artırmak için yapay zekâ araçlarını kullanma konusunda nispeten olumlu bir görüşe sahip olduğu "*İş verimliliğimi artırmak için yapay zekâ uygulamalarını veya ürünlerini kullanabilirim*" ($\bar{X}=5,70$) ancak yeni bir YZ aracını öğrenmenin zorluğuna dair ters kodlanmış olan maddenin "*Yeni bir yapay zekâ uygulamasını veya ürününü kullanmayı öğrenmek benim için genellikle zordur*" ($\bar{X}=3,37$) görece düşük puan aldıkları görülmüştür. Bu durum yeni bir yapay zekâ aracını tanımlamak ve kullanmanın ortalamanın altında kaldığını göstermektedir

Değerlendirme alt faktör maddelerinde öğretmen adaylarının "*Bir yapay zekâ uygulamasını veya ürününü bir süre kullandıktan sonra kapasitesini ve sınırlarını değerlendirebilirim*" ($\bar{X}=5,23$), "*Belirli bir görev için çeşitli yapay zekâ uygulamaları veya ürünleri arasından en uygun olanını seçebilirim*" ($\bar{X}=5,19$) ve "*Yapay zekâ tarafından sunulan çeşitli çözümler arasından uygun olanını seçebilirim*" ($\bar{X}=5,58$) madde ortalamalarının yüksek olmasından dolayı öğretmen adayları olumlu yönde bir yetkinlik göstermektedir.

Etik alt faktör maddelerinde ise "*Yapay zekâ uygulamalarını veya ürünlerini kullanırken her zaman etik ilkelere uyarım*" ($\bar{X}=5,14$) ve "*Yapay zekâ teknolojisinin kötü amaçlı kullanılmaması için her zaman dikkatliyimdir*" ($\bar{X}=5,39$) konusunda yüksek farkındalık sergilemektedir. Ancak, "*Yapay zekâ uygulamalarını veya ürünlerini kullanırken gizlilik ve bilgi güvenliği konularına asla dikkat etmem*" ($\bar{X}=5,40$) maddesinin ters kodlanması gerektiği düşünüldüğünde bu durum etik farkındalığın daha düşük olduğunu göstermektedir. YZ okuryazarlık ölçeği puanı standartlaştırılarak hesaplandığından herhangi bir öğretmen adayının 1-7 arasında

puan alabildiği bilinmektedir. Öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeyi puan ortalamalarının yüksek olması öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin ortalama üzerinde olduğu kabul edilebilir. Maddelerin SS değerlerine bakıldığında en yüksek "*Yapay Zekâ teknolojisinin bana nasıl yardımcı olacağını bilmiyorum*" (SS=1,887) olması, öğretmen adayları için YZ'nin kendilerine nasıl yardımcı olacağını konusunda fikir ayrılığı yaşadıkları bulgusuna rastlanmıştır. SS değeri en düşük "*Yapay zekâ tarafından sunulan çeşitli çözümler arasından uygun olanını seçebilirim*" (SS=1,050) olarak hesaplanmıştır. Bu durum YZ teknolojileri hakkında genel bir fikir birliğinin olduğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarının çoğunluk olarak YZ tarafından sunulan farklı çözümler arasından seçim yapma konusunda kendini yeterli hissettiğini göstermektedir.

Genel olarak, katılımcılar farkındalık, kullanım, değerlendirme ve etik konularında olumlu bir eğilim gösterse de, yeni YZ araçlarını öğrenme sürecinde zorlanma ve farkındalık konularında gelişime açık noktalar bulunmaktadır. Kullanım becerisini artırmaya yönelik eğitim programları düzenlenerek, katılımcıların YZ araçlarını daha etkin bir şekilde kullanmaları sağlanabilir. Değerlendirme ve etik farkındalık düzeyi yüksek olsa da, uygulamalı senaryolar ve etik tartışmalar içeren çalışmalar yapılarak bu becerilerin pratikte daha etkili kullanılmasına yönelik geliştirmeler yapılabilir.

3.2 21. Yüzyıl Öğreten Becerilerine Yönelik Bulgular

Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğreten becerileri düzeylerinin analizi bu başlık altında yer almaktadır. Araştırma sorusuna yanıt verebilmek için 21. yüzyıl öğreten becerileri ölçek maddelerine ilişkin standartlaştırılmış toplam puanlar kullanılmış olup, bu puanlara ilişkin detaylı bulgular Tablo 3.2'de sunulmuştur.

Tablo 3.2. 21.yy öğrenen becerileri kullanım ölçeğinin tanımlayıcı istatistikleri

Maddeler	N	$\bar{X}$	SS
<i>Yönetmel Beceriler</i>			
5. Mesleki gelişim etkinliklerine katılıyorum.	333	4,11	,842
8. Mesleki görev ve sorumluluklarım ile ilgili güncel gelişmeleri takip ederim.	333	4,27	,792
9. Öğrenci gelişim dosyalarını takip ederim.	333	4,23	,834
10. Öğrencilerime yeni fikirler üretmeleri için fırsatlar yaratırım.	333	4,46	,665
11. Ders sürecimi planlarken uzmanlardan destek alırım.	333	3,89	,910
12. Öğrencilerimin ödevlerine yapıcı dönütler veririm.	333	4,49	,656
15. Öğrencilerimin öğrenme süreçlerine ilişkin kayıtlar tutarım.	333	4,12	,842
16. Sınıf kurallarını öğrencilerimle birlikte oluştururum.	333	4,15	,960
17. Öğrencilerimin öz değerlendirme becerilerinin gelişmesine destek olurum.	333	4,53	,613
20. Öğrencilerimin neden-sonuç ilişkileri kurmaları için çabalarım.	333	4,45	,687
21. Ders içi etkinliklerimde karşılaşıcağım sorunlara karşı alternatif planlar yaparım.	333	4,20	,764
25. Meslektaşlarımdan deneyimlerinden yararlanırım.	333	4,29	,738
<i>Teknopedagojik Beceriler</i>			
6. Öğrencilerime yeni teknolojiler hakkında bilgi veririm.	333	4,09	,820
7. Öğrendiklerimi dijital araçlar kullanarak paylaşıyorum.	333	4,01	,865
19. Ders anlatırken teknik terimler kullanırım.	333	3,82	,936
22. Öğrencilerimin ders kazanımlarına en kısa yoldan ulaşmalarını sağlarım.	333	4,15	,811
23. Ders sürecinde öğrencilerimi ikaz ederim.*	333	2,46	,958
24. Öğrenmelerini pekiştirmeleri için öğrencilerim arasında eğitsel yarışmalar düzenlerim.	333	4,01	,874
26. Öğretim etkinliklerini teknoloji ile zenginleştiririm.	333	4,26	,720
27. Meslektaşlarımda derslerinde teknoloji kullanmaya özendiririm.	333	3,95	,958
<i>Onamalı Beceriler</i>			
1. Öğrencilerime saygılı davranırım.	333	4,85	,382
4. Öğrencilerimin bireysel farklılıklara saygı duymalarını sağlarım.	333	4,81	,447
18. Öğrencilerimin olumlu davranışlarını pekiştiririm.	333	4,61	,607
<i>Esnek Öğretme Becerileri</i>			
2. Sınıf dışında eğitsel özellikler düzenlerim.	333	4,02	,896
3. Sınıf dışında sosyal etkinlikler düzenlerim.	333	3,97	,856
<i>Üretimsel Beceriler</i>			
13. Öğrencilerime çalışma yaprakları hazırlarım.	333	4,34	,714
14. Derslerim için özgün materyaller hazırlarım.	333	4,26	,778

Tablo 3.2'de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğretme becerileri ölçeği maddelerinin ortalamalarının yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerini sıklıkla kullandıklarını göstermektedir. Yüksek ortalama değerlerine bakıldığında "*Öğrencilerime saygılı davranırım*" ($\bar{X}=4,85$), "*Öğrencilerimin bireysel farklılıklara saygı duymalarını sağlarım*" ($\bar{X}=4,81$) ve "*Öğrencilerimin olumlu davranışlarını pekiştiririm*" ($\bar{X}=4,61$) maddelerin yüksek olması, öğretmen adaylarının öğrencilere karşı etik ve destekleyici bir yaklaşım sergiledikleri söylenebilir. Düşük ortalama değerlerine bakıldığında "*Ders anlatırken teknik terimler kullanırım*" ($\bar{X}=3,82$), "*Ders sürecimi planlarken uzmanlardan destek alırım*" ($\bar{X}=3,89$) maddelerin düşük olması, öğretmen adaylarının teknik terim kullanımı ve uzman desteği alma konularında daha az eğilimli olduklarını göstermektedir. Ölçekte ters kodlanmış olarak yer alan "*Ders sürecinde öğrencilerimi ikaz ederim*" ($\bar{X}=2,46$) maddesi öğretmen adaylarının öğrencilerine karşı tutumun olumlu olduğunu göstermektedir. Genel olarak standart sapma değerlerinin ortalamalarına bakıldığında yanıtların makul bir dağılıma sahip olduğu, "*Sınıf kurallarını öğrencilerimle birlikte oluştururum*" ($SS=0,960$) ve "*Ders sürecinde öğrencilerimi ikaz ederim*" ($SS=0,958$) gibi maddelerde daha yüksek sapmaların varlığı ise maddelere verilen bireysel yaklaşımların farklılığını göstermektedir. Çalışmadan elde edilen bulgulara bakıldığında "*Öğrencilerime yeni teknolojiler hakkında bilgi veririm*" ($\bar{X}=4,09$), "*Öğrendiklerimi dijital araçlar kullanarak paylaşıyorum*" ($\bar{X}=4,01$) ve "*Öğretim etkinliklerini teknoloji ile zenginleştiririm*" ($\bar{X}=4,26$) maddeleri öğretmen adaylarının teknoloji kullanımına yatkın olduğunu ancak bu alanda daha fazla teşvik edilebileceklerini göstermektedir.

Tablodaki bulguların ölçek alt faktörleri olarak bakıldığında yönetsel beceriler maddeleri öğretmen adaylarının mesleki gelişim, öğrenci yönetimi ve ders sürecini organize etme yetkinlikleriyle ilgilidir. Özellikle "*Mesleki gelişim etkinliklerine katılım sağlarım*" ($\bar{X}=4,11$) ve "*Mesleki görev ve sorumluklarım ile ilgili güncel gelişmeleri takip ederim*" ($\bar{X}=4,27$) gibi maddeler, öğretmenlerin yenilikçi yaklaşımları benimsemeye açık olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, YZ okuryazarlığı öğretmenlerin güncel gelişmeleri takip etmeleri ve alternatif ders planları geliştirmeleri açısından önemli bir rol oynayabilir. YZ destekli öğrenme

analitikleri, öğretmenlerin öğrencilerin bireysel öğrenme süreçlerini daha verimli yönetmelerine yardımcı olabilir.

Teknopedagojik beceriler alt faktörleri olarak bakıldığında, öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu ve dijital araçları etkin kullanma becerilerini kapsamaktadır. “Öğrencilere yeni teknolojiler hakkında bilgi veririm” ($\bar{X}=4,09$), “Ders anlatırken teknik terimler kullanırım” ($\bar{X}=3,82$) ve “Öğretim etkinliklerini teknoloji ile zenginleştiririm” ($\bar{X}=4,26$) gibi maddeler, öğretmenlerin teknolojik okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Onamacı beceriler alt faktör maddelerinden elde edilen istatistikler incelendiğinde öğretmenlerin öğrencilere karşı tutumlarını ve sınıf ortamında olumlu bir öğrenme atmosferi yaratma becerilerini kapsamaktadır. “Öğrencilerime saygılı davranırım” ($\bar{X}=4,85$), “Öğrencilerimin bireysel farklılıklara saygı duymasını sağlarım” ($\bar{X}=4,81$) ve “Öğrencilerimin olumlu davranışlarını pekiştiririm” ($\bar{X}=4,61$) gibi maddeler, öğretmenlerin öğrenci merkezli bir yaklaşımı benimsediğini göstermektedir.

Üretimsel beceriler alt faktörler maddelerinde öğretmen adaylarının ders materyalleri üretme ve içerik tasarlama becerilerini kapsamaktadır. “Öğrencilerime çalışma yaprakları hazırlarım” ($\bar{X}=4,34$) ve “Derslerim için özgün materyaller hazırlarım” ($\bar{X}=4,26$) gibi maddeler, öğretmenlerin içerik üretme konusunda aktif olduklarını göstermektedir. Öğretmen adaylarının YZ tabanlı içerik üretim araçlarını kullanarak ders materyallerini daha verimli bir şekilde geliştirmelerine olanak tanıyabilir. Örneğin, YZ destekli görsel tasarım araçları veya dil modelleri, öğretmenlerin daha yaratıcı ve kişiselleştirilmiş ders içerikleri hazırlamalarına yardımcı olabilir.

Tablodaki bulgular, öğretmenlerin yönetsel, teknopedagojik, onamacı, esnek öğretme ve üretimsel beceriler açısından güçlü bir profile sahip olduklarını göstermektedir. YZ destekli eğitim uygulamalarının, öğretmenlerin hem mesleki hem de pedagojik becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynayacağı söylenebilir. Özellikle YZ öğretmen adaylarının ders içeriklerini zenginleştirme, öğrenci farklılıklarına uyum sağlama ve öğretme süreçlerini daha verimli hale getirme potansiyeli göz önünde bulundurulmalıdır.

3.3 YZ Okuryazarlık Becerileri ile 21. Yüzyıl Becerileri Karşılaştırması

3.3.1 Cinsiyete Göre Karşılaştırma Analizleri

YZ okuryazarlık becerileri alt faktörlerinin cinsiyet değişkeni ile arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla YZ okuryazarlık becerileri için normallik testi yapılmıştır. Normallik testi için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık becerileri cinsiyete göre normallik test sonuçları aşağıdaki Tablo 3.3'te görülmektedir.

Tablo 3.3. YZ okuryazarlık becerilerinin cinsiyete göre normallik testi sonuçları

Ölçek	Alt Faktörler	Cinsiyet	İstatistik	df	p
YZ Okuryazarlığı	Farkındalık	Kadın	,981	255	,002*
		Erkek	,968	78	,050
	Kullanım	Kadın	,959	255	,000*
		Erkek	,939	78	,001*
	Değerlendirme	Kadın	,949	255	,000*
		Erkek	,961	78	,016*
	Etik	Kadın	,943	255	,000*
		Erkek	,972	78	,081

* Normal dağılım göstermeyen grup

Tablo 3.3 incelendiğinde YZ okuryazarlık becerilerinin cinsiyete göre normal dağılım göstermediği ($p < ,05$) görülmektedir. Alt faktörler açısından bakıldığında kadın öğretmen adaylarının tüm alt faktörlerdeki puanları normal dağılım göstermemektedir ($p < ,05$). Erkek katılımcılar için farkındalık ve etik alt faktörlerinde veriler sınırda veya normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Fakat aynı alt faktörlerin kadın katılımcılar açısından normal dağılım göstermemesinden dolayı parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Genel olarak normallik varsayımı sağlanmamaktadır. Bu nedenle YZ okuryazarlık becerilerinin cinsiyet değişkenine göre test edilmesi için parametrik olmayan testler arasında yer alan Mann-Whitney U-testi kullanılmıştır.

Tablo 3.4. YZ okuryazarlık becerilerinin cinsiyete göre mann whitney u-testi sonuçları

Alt Faktörler	Grup	N	$\bar{X}$	U	p
Farkındalık	Kadın	255	162,22	8725,500	,099
	Erkek	78	182,63		
Kullanım	Kadın	255	172,54	8532,500	,054
	Erkek	78	148,89		
Değerlendirme	Kadın	255	167,90	9716,000	,756
	Erkek	78	164,06		
Etik	Kadın	255	177,08	7373,500	,001*
	Erkek	78	134,03		

* p<,05

Mann-Whitney U-testi sonuçları değerlendirildiğinde farkındalık (U=8725,500, p=,099) ve değerlendirme (U=9716,000, p=,756) alt faktörlerinde kadınlar ve erkekler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır. Kullanım alt faktöründe p değeri ,05'e çok yakın olsa da anlamlılık eşiğini aşmadığı için istatistiksel olarak kadın ve erkek öğretmen adayları arasında anlamlı bir farkın olmadığını göstermektedir (U=8532,500, p=,054). Etik alt faktöründe ise kadınlar erkeklerden anlamlı düzeyde daha yüksek puan almıştır (U=7373,500, p=,001). YZ okuryazarlık becerilerinin etik boyutunda cinsiyet grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu söylenebilir. Kadınların YZ etiği konusunda olan farkındalığı ve duyarlılığı erkek öğretmen adaylarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar, etik boyutun cinsiyetler arasında farklı algılanabileceğini ve kadınların etik konulara daha fazla önem verdiğini gösterebilir. Ancak farkındalık, kullanım ve değerlendirme boyutlarında belirgin fark olmaması her iki cinsiyetin benzer düzeyde YZ okuryazarlığına sahip olduklarını düşündürmektedir. Genel olarak bakıldığında ise Mann-Whitney U testi sonuçları, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinde cinsiyet değişkenine bağlı olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymaktadır (U = 8956,00, p = ,183). Bu durum cinsiyetin YZ okuryazarlık düzeyini belirlemede etkili bir faktör olmadığını göstermektedir.

21. yüzyıl öğreten becerileri alt faktörlerinin cinsiyet değişkeni ile arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla normallik testi yapılmıştır. Normallik testi için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğreten becerileri cinsiyete göre normallik test sonuçları aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 3.5. 21. Yüzyıl öğreten becerilerinin cinsiyete göre normallik testi sonuçları

Ölçek	Alt Faktörler	Cinsiyet	İstatistik	df	p
21. Yüzyıl Öğreten Becerileri	Yönetmel Beceriler	Kadın	,969	255	,000*
		Erkek	,975	78	,133
	Teknopedagojik Beceriler	Kadın	,985	255	,007*
		Erkek	,980	78	,252
	Onamacı	Kadın	,700	255	,000*
		Erkek	,828	78	,000*
	Esnek	Kadın	,892	255	,000*
		Erkek	,899	78	,000*
	Üretimsel Beceriler	Kadın	,856	255	,000*
		Erkek	,900	78	,000*

* Normal dağılım göstermeyen grup

Tablo 3.5 incelendiğinde 21. yüzyıl öğreten becerilerinin cinsiyete göre normal dağılım göstermediği ($p < ,05$) görülmektedir. Alt faktörler açısından bakıldığında kadın öğretmen adaylarının tüm alt faktörlerdeki puanları normal dağılım göstermemektedir ($p < ,05$). Erkek katılımcılar için yönetmel beceriler ve teknopedagojik beceriler alt faktörlerinde veriler normal dağılım gösterdiği ($P > ,05$) görülmektedir. Fakat aynı alt faktörlerin kadın katılımcılar açısından normal dağılım göstermemesinden dolayı parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Genel olarak normallik varsayımı sağlanmamaktadır. Bu nedenle 21. yüzyıl öğreten becerilerinin cinsiyet değişkenine göre test edilmesi için parametrik olmayan testler arasında yer alan Mann-Whitney U-testi kullanılmıştır.

Tablo 3.6. 21. Yüzyıl öğreten becerilerinin cinsiyete göre mann whitney u-testi sonuçları

Alt Faktörler	Grup	N	$\bar{X}$	U	p
Yönetsel Beceriler	Kadın	255	177,41	7290,500	,000*
	Erkek	78	132,97		
Teknopedagojik Beceriler	Kadın	255	167,28	9874,500	,924
	Erkek	78	166,10		
Onamacı Beceriler	Kadın	255	177,03	7387,500	,000*
	Erkek	78	134,21		
Esnek Beceriler	Kadın	255	167,67	9774,000	,812
	Erkek	78	164,81		
Üretimsel Beceriler	Kadın	255	174,19	8112,000	,010*
	Erkek	78	143,50		

* $p < ,05$

Tablo 3.6'da 21. yüzyıl öğreten becerileri ölçeğinin alt faktörlerine ilişkin Mann-Whitney U-testi sonuçları verilmiştir. Test sonuçları değerlendirildiğinde yönetsel beceriler alt faktöründe kadınlar ve erkekler arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($U=7290,500$, $p=,000$). Analiz sonuçları, kadınların yönetsel beceriler konusunda erkeklerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek puan aldıklarını göstermektedir. Teknopedagojik beceriler ($U=9874,500$, $p=,924$) ile esnek beceriler ($U=9774,000$, $p=,812$) alt faktöründe, kadınlar ve erkekler arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Onamacı beceriler alt faktöründe, kadın katılımcılar, erkek katılımcılara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek puan almıştır ($U=7387,500$, $p=,000$). Bu durum, kadınların onamacı beceriler açısından erkeklerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek puan aldığını göstermektedir. Son olarak üretimsel beceriler alt faktörüne bakıldığında kadın katılımcılar, erkek katılımcılara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek bir puana sahiptir ($U=8112,000$, $p=,010$).

Genel olarak Mann-Whitney U-testi sonuçlarına göre yönetsel, onamacı ve üretimsel beceriler açısından kadınlar anlamlı derecede daha yüksek puan almıştır. Teknopedagojik ve esnek beceriler açısından ise kadınlar ve erkekler arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bu bulgular, özellikle yönetsel, onamacı ve üretimsel becerilerde kadınların daha yüksek performans gösterdiğini, ancak esnek ve teknopedagojik beceriler açısından cinsiyetin belirleyici bir faktör olmadığını göstermektedir.

3.3.2 Sınıf Düzeyine Göre Karşılaştırma Analizleri

YZ okuryazarlık becerileri alt faktörlerinin sınıf düzeyi değişkeni ile arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla YZ okuryazarlık becerileri için normallik testi yapılmıştır. Normallik testi için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık becerileri sınıf düzeyine göre normallik test sonuçları aşağıdaki Tablo 3.7'de görülmektedir.

Tablo 3.7. YZ okuryazarlık becerilerinin sınıf düzeyine göre normallik testi sonuçları

Ölçek	Alt Faktörler	Grup	İstatistik	df	p
YZ Okuryazarlığı	Farkındalık	1. Sınıf	,967	96	,017*
		2. Sınıf	,970	115	,012*
		3. Sınıf	,969	88	,033*
		4. Sınıf	,968	34	,400
	Kullanım	1. Sınıf	,957	96	,003*
		2. Sınıf	,947	115	,000*
		3. Sınıf	,955	88	,004*
		4. Sınıf	,964	34	,311
	Değerlendirme	1. Sınıf	,953	96	,002*
		2. Sınıf	,946	115	,000*
		3. Sınıf	,969	88	,032*
		4. Sınıf	,926	34	,024*
	Etik	1. Sınıf	,885	96	,000*
		2. Sınıf	,956	115	,001*
		3. Sınıf	,977	88	,116
		4. Sınıf	,968	34	,420

* Normal dağılım göstermeyen grup

Tablo 3.7 incelendiğinde YZ okuryazarlık becerilerinin normal dağılım göstermediği ($p < ,05$) görülmektedir. Farkındalık alt faktöründe, yalnızca 4. sınıf öğrencileri ($p > ,05$) için normallik varsayımı sağlanmaktadır. Diğer sınıflarda normallik varsayımı sağlanmamıştır. Kullanım alt faktöründe, 4. sınıf öğrencileri ($p > ,05$) hariç tüm gruplarda normallik varsayımı sağlanmamaktadır ($p < ,05$). Değerlendirme alt faktöründe, tüm sınıf seviyelerinde ($p < ,05$) normallik varsayımı sağlanmamaktadır. Etik alt faktöründe ise 3. sınıf ($p > ,05$) ve 4. sınıf ($p > ,05$)

düzeyinde normallik varsayımı sağlanmıştır. Ancak 1. ve 2. sınıf düzeylerinde ($p<,05$) olduğu için normallik varsayımı sağlanamamıştır. Shapiro-Wilk test sonuçlarına göre, ölçeğin alt faktörleri açısından normallik varsayımı büyük ölçüde sağlanmamaktadır. Sınıf düzeyleri arasındaki farkların incelenmesi için parametrik olmayan testler arasında yer alan Kruskal Wallis H-testi ile analizi yapılmıştır.

Tablo 3.8. YZ okuryazarlık becerileri sınıf düzeyine göre kruskal wallis h-testi sonuçları

Alt Faktörler	Sınıf Düzeyi	N	$\bar{X}$	df	H	p	Anlamlı Fark (Mann Whitney)
Farkındalık	1. Sınıf	96	154,61	3	5,910	,116	-
	2. Sınıf	115	175,43				
	3. Sınıf	88	178,68				
	4. Sınıf	34	143,24				
Kullanım	1. Sınıf	96	155,47	3	2,078	,556	-
	2. Sınıf	115	171,65				
	3. Sınıf	88	170,16				
	4. Sınıf	34	175,65				
Değerlendirme	1. Sınıf	96	172,35	3	1,284	,733	-
	2. Sınıf	115	170,63				
	3. Sınıf	88	158,34				
	4. Sınıf	34	162,04				
Etik	1. Sınıf	96	204,17	3	26,482	,000*	1-2, 1-3, 1-4
	2. Sınıf	115	167,59				
	3. Sınıf	88	139,70				
	4. Sınıf	34	130,72				

* $p<,05$

Tablo 3.8'de YZ okuryazarlığı ölçeğinin alt faktörleri için sınıf düzeylerine göre Kruskal Wallis H-testi sonuçlarını verilmiştir. Farkındalık ($H=5,910$, $p=,116$), kullanım ($H=2,078$, $p=,556$) ve değerlendirme ($H=1,284$, $p=,773$) alt faktörleri için sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Etik, alt faktörüne bakıldığında ise sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($H=26,482$, $p=,000$). Gruplar arasında gözlenen anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için grupların ikili kombinasyonları üzerinden yapılan Mann Whitney U-testi sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık becerileri etik alt boyutu puan ortalamalarının 1. sınıf öğrencileri ile

2. sınıf ($p<,004$), 3. sınıf ($p<,000$) ve 4. sınıf ($p<,000$) öğrencileri arasında 1. sınıf öğrencileri açısından anlamlı olarak farklılaştığı tespit edilmiştir. Hesaplanan Eta kare değeri ($\eta^2=0,071$) aralık olarak 0,06 değerine daha yakın olduğundan dolayı 4. sınıf öğretmen adayları ile diğer sınıflar arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu şeklinde yorumlanabilir (Akbulut, 2010; Büyüköztürk, 2011).

21. yüzyıl öğreten becerileri alt faktörlerinin sınıf düzeyi değişkeni ile arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla 21. yüzyıl öğreten becerileri için normallik testi yapılmıştır. Normallik testi için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğreten becerileri sınıf düzeyine göre normallik test sonuçları aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 3.9. 21. Yüzyıl öğreten becerilerinin sınıf düzeyine göre normallik testi sonuçları

Ölçek	Alt Faktörler	Grup	İstatistik	df	p
21. Yüzyıl Öğreten Becerileri	Yönetsel Beceriler	1. Sınıf	,933	96	,000*
		2. Sınıf	,977	115	,042*
		3. Sınıf	,963	88	,013*
		4. Sınıf	,920	34	,017*
	Teknopedagojik Beceriler	1. Sınıf	,970	96	,027*
		2. Sınıf	,987	115	,326
		3. Sınıf	,982	88	,268
		4. Sınıf	,974	34	,575
	Onamacı Beceriler	1. Sınıf	,720	96	,000*
		2. Sınıf	,756	115	,000*
		3. Sınıf	,731	88	,000*
		4. Sınıf	,729	34	,000*
	Esnek Beceriler	1. Sınıf	,884	96	,000*
		2. Sınıf	,893	115	,000*
		3. Sınıf	,866	88	,000*
		4. Sınıf	,921	34	,017*
	Üretimsel Beceriler	1. Sınıf	,851	96	,000*
		2. Sınıf	,885	115	,000*
		3. Sınıf	,864	88	,000*
		4. Sınıf	,896	34	,004*

* Normal dağılım göstermeyen grup

Tablo 3.9 incelendiğinde YZ okuryazarlık becerilerinin normal dağılım göstermediği ($p<,05$) görülmektedir. Teknopedagojik beceriler alt faktöründe 2, 3 ve 4. sınıf öğretmen adaylarının puanlarındaki değişim değerleri normal dağılım göstermektedir ($p>,05$). Fakat 1. sınıfta veri dağılımı normal değildir ($p<,05$). Yönetisel beceriler, onamacı beceriler, esnek beceriler ve üretimsel beceriler alt faktörleri puan sonuçlarına bakıldığında tüm sınıf düzeyleri için veri normal dağılım göstermemektedir ($p<,05$). Sınıf düzeyleri arasındaki farkların incelenmesi için parametrik olamayan testler arasında yer alan Kruskal Wallis H-testi ile analizi yapılmıştır. Tablo 3.10'da verilmiştir.

Tablo 3.10. 21. Yüzyıl öğretan becerileri sınıf düzeyine göre kruskal wallis h-testi sonuçları

Alt Faktörler	Sınıf Düzeyi	N	$\bar{X}$	df	H	p	Anlamlı Fark (Mann Whitney)
Yönetisel Beceriler	1. Sınıf	96	173,63	3	1,002	,801	-
	2. Sınıf	115	161,64				
	3. Sınıf	88	169,17				
	4. Sınıf	34	160,78				
Teknopedagojik Beceriler	1. Sınıf	96	174,58	3	2,236	,525	-
	2. Sınıf	115	161,17				
	3. Sınıf	88	172,47				
	4. Sınıf	34	151,16				
Onamacı Beceriler	1. Sınıf	96	171,76	3	,993	,803	-
	2. Sınıf	115	160,81				
	3. Sınıf	88	168,06				
	4. Sınıf	34	171,78				
Esnek Beceriler	1. Sınıf	96	171,76	3	12,076	,007*	1-4, 2-4, 3-4
	2. Sınıf	115	170,26				
	3. Sınıf	88	177,52				
	4. Sınıf	34	115,31				
Üretimsel Beceriler	1. Sınıf	96	179,67	3	3,278	,351	-
	2. Sınıf	115	160,70				
	3. Sınıf	88	167,39				
	4. Sınıf	34	151,51				

* $p<,05$

Tablo 3.10'da 21. yüzyıl öğretan becerileri ölçeğinin alt faktörleri için sınıf düzeylerine göre Kruskal Wallis H-testi sonuçları gösterilmektedir. Yönetisel beceriler ($H=1,002$, $p=,801$), teknopedagojik beceriler ($H=2,236$, $p=,525$), onamacı

beceriler ($H=0,993$, $p=,803$) ve üretimsel beceriler ($H=3,278$, $p=0,351$) alt faktöründe sınıflar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Esnek beceriler ($H=12,076$, $p=,007$) alt faktöründe ise sınıf düzeyinde anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Gruplar arasında gözlenen anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için grupların ikili kombinasyonları üzerinden yapılan Mann Whitney U-testi sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğretan becerileri esnek beceriler alt boyutu puan ortalamalarının 4. sınıf öğrencileri ile 1. sınıf ($p<,003$), 2. sınıf ($p<,002$) ve 3. sınıf ($p<,001$) öğrencileri arasında 4. sınıf öğrencileri açısından anlamlı olarak farklılaştığı tespit edilmiştir. Hesaplanan Eta kare değeri ($\eta^2=0,027$) aralık olarak 0,01 değerine daha yakın olduğundan dolayı 4. sınıf öğretmen adayları ile diğer sınıflar arasında düşük düzeyde bir ilişki olduğu şeklinde yorumlanabilir (Akbulut, 2010; Büyüköztürk, 2011).

3.4 YZ Okuryazarlık Düzeyleri ile 21. YY. Becerileri Arasındaki İlişki

YZ okuryazarlık becerileri ile 21. yüzyıl öğretan becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla normallik testi yapılmıştır. Normallik testi için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık becerileri ve 21. yüzyıl öğretan becerilerine ilişkin normallik test sonuçları aşağıdaki Tablo 3.11’te görülmektedir.

Tablo 3.11. YZ okuryazarlık becerileri ve 21. yüzyıl öğretan becerileri normallik testi sonuçları

Ölçek	Alt Faktörler	İstatistik	df	p
YZ Okuryazarlık Becerileri	Farkındalık	,098	333	,000*
	Kullanım	,129	333	,000*
	Değerlendirme	,115	333	,000*
	Etik	,126	333	,000*
21. Yüzyıl Öğreten Becerileri	Yönetmel Beceriler	,073	333	,000*
	Teknopedagojik Beceriler	,075	333	,003*
	Onamacı Beceriler	,325	333	,000*
	Esnek Beceriler	,184	333	,000*
	Üretimsel Beceriler	,201	333	,000*

* Normal dağılım göstermeyen grup

Araştırmada, ölçeklerin alt boyutlarına geçilmeden önce, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl öğrenen becerileri ölçeklerinin genel puanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Yapılan Spearman korelasyon analizi sonucunda, YZ okuryazarlığı ortalama puanı ile 21. yüzyıl öğrenen becerileri ortalama puanı arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r = ,290$, $p < ,001$).

Araştırmanın dördüncü alt problemi olarak "Öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeyleri ile 21. yüzyıl öğrenen becerileri alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir. Öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık becerileri ile 21. yüzyıl öğrenen becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan Spearman korelasyon sonuçları Tablo 3.12'de sunulmuştur.

Tablo 3.12. YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl öğrenen becerileri arasındaki korelasyon testi sonuçları

Ölçek	Alt Faktörler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
YZ Okuryazarlık Becerileri	1. Farkındalık	1								
	2. Kullanım	,284**	1							
	3. Değerlendirme	,396**	,335**	1						
	4. Etik	,154**	,096	,248**	1					
21. Yüzyıl Öğrenen Becerileri	5. Yönetmel Beceriler	,138*	,112*	,162**	,218**	1				
	6. Teknopedagojik Beceriler	,228**	,160**	,245**	,121*	,571**	1			
	7. Onamacı Beceriler	,129*	,087	,100	,215**	,495**	,283**	1		
	8. Esnek Beceriler	,205**	,027	,015	,185**	,361**	,252**	,247**	1	
	9. Üretimsel Beceriler	,117*	,069	0,92	,173**	,618**	,391**	,416**	,316**	1

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

Korelasyon katsayısı olarak nötr (0,00), zayıf düzey (0,01-0,29), orta düzey (0,30-0,70), güçlü düzey (0,71-0,99) ve mükemmel korelasyon (1,00) göre yorumlanmıştır (Büyüköztürk, 2011). Tablo 3.12'de renklendirilmiş olarak gösterilen korelasyon katsayıları, alt boyutlar arasında orta düzeyde ilişki bulunduğunu göstermektedir. Tablo 3.12 incelendiğinde, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı alt boyutları ile 21. yüzyıl öğrenen becerileri alt boyutları arasında

çoğunlukla zayıf ve orta düzeyde, pozitif yönlü anlamlı ilişkiler bulunduğu görülmektedir. Bununla birlikte, bazı alt boyutlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

YZ okuryazarlığı alt boyutlarına göre bakıldığında farkındalık, kullanım ($r=,284$), değerlendirme ($r=,396$), etik ($r=,154$), teknopedagojik beceriler ($r=,228$) ve esnek beceriler ($r=,205$) ile pozitif ve anlamlı ilişkilere sahiptir. Bu durum, yapay zekâ farkındalığı yüksek olan öğretmen adaylarının öğretim süreçlerinde teknolojiyi daha etkili kullandıkları ve esneklik gösterdikleri şeklinde yorumlanabilir.

Kullanım boyutu, değerlendirme ($r=,335$) ile orta düzeyde anlamlı bir ilişki göstermekte olup, farkındalık ($r=,284$) ve teknopedagojik beceriler ($r=,160$) ile de zayıf düzeyde ilişkilidir. Ancak esnek ($r=,027$), üretimsel ($r=,069$) ve onamacı ($r=,087$) becerilerle anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Değerlendirme alt faktörünün etik ($r=,248$), teknopedagojik ($r=,245$), yönetsel ($r=,162$) ve farkındalık ($r=,396$) boyutlarıyla pozitif ve anlamlı ilişkiler göstermektedir. Ancak onamacı beceriler ($r=,100$), esnek beceriler ($r=,015$) ve üretimsel beceriler ($r=,092$) ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermemektedir.

Etik alt faktörü için ise yönetsel beceriler ($r=,218$), onamacı beceriler ($r=,215$), esnek beceriler ($r=,185$) ve üretimsel beceriler ($r=,173$) ile zayıf düzeyde anlamlı ilişkilere sahiptir. Ayrıca değerlendirme ($r=,248$) ile de anlamlı ilişkili olduğu görülmektedir.

21. yüzyıl öğretmen becerileri alt boyutları arasındaki korelasyonlara bakıldığında, yönetsel becerilerin, teknopedagojik beceriler ($r=,571$), onamacı beceriler ($r=,495$), esnek beceriler ($r=,361$) ve üretimsel beceriler ($r=,618$) ile orta düzeyde anlamlı ilişkiler göstermektedir.

Teknopedagojik beceriler, yönetsel beceriler dışında onamacı ($r=,283$), esnek ($r=,252$) ve üretimsel becerilerle ($r=,391$) de pozitif ve anlamlı ilişkilidir. Onamacı beceriler, esnek beceriler ($r=,247$) ve üretimsel beceriler ($r=,416$) ile anlamlı ilişkilere sahiptir. Esnek beceriler, üretimsel beceriler ($r=,316$) ve yönetsel beceriler ile ($r=,361$) orta düzeyde, teknopedagojik becerilerle ($r=,252$) ise zayıf düzeyde anlamlı ilişkilidir. Üretimsel beceriler, tüm diğer 21. yüzyıl öğretici beceri boyutlarıyla pozitif ve anlamlı ilişkilere sahiptir. En yüksek korelasyon yönetsel

becerilerle üretimsel beceriler ($r=,618$), onamacı beceriler ile üretimsel beceriler ($r=,416$) ve üretimsel beceriler ile teknopedagojik ($r=,391$) becerilerle gelmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, YZ okuryazarlığı alt boyutları ile 21. yüzyıl öğreten becerileri arasında çoğunlukla zayıf düzeyde, bazı durumlarda ise orta düzeyde anlamlı korelasyonlar saptanmıştır. Özellikle değerlendirme ve farkındalık boyutları; teknopedagojik, yönetsel ve etik becerilerle daha tutarlı ilişkiler sergilemektedir. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarının YZ ile ilgili bilgi ve eleştirel değerlendirme yeterliklerinin öğretim süreçlerindeki becerilerini destekleyici bir rol oynayabileceğini göstermektedir.



4. TARTIŞMA

Bu bölümde araştırma bulgularının yorumu ve tartışması yapılmaktadır. Araştırmanın temel amacı, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeyleri ile 21. yüzyıl öğretmen becerilerinin belirlenmesi olup, aralarındaki ilişkinin cinsiyet ve sınıf düzeyi açısından incelenmesidir. Bu amaçla, elde edilen araştırma bulguları çalışmanın alt problemlerine bağlı olarak aşağıda belirtilen başlıklar altında tartışılmıştır.

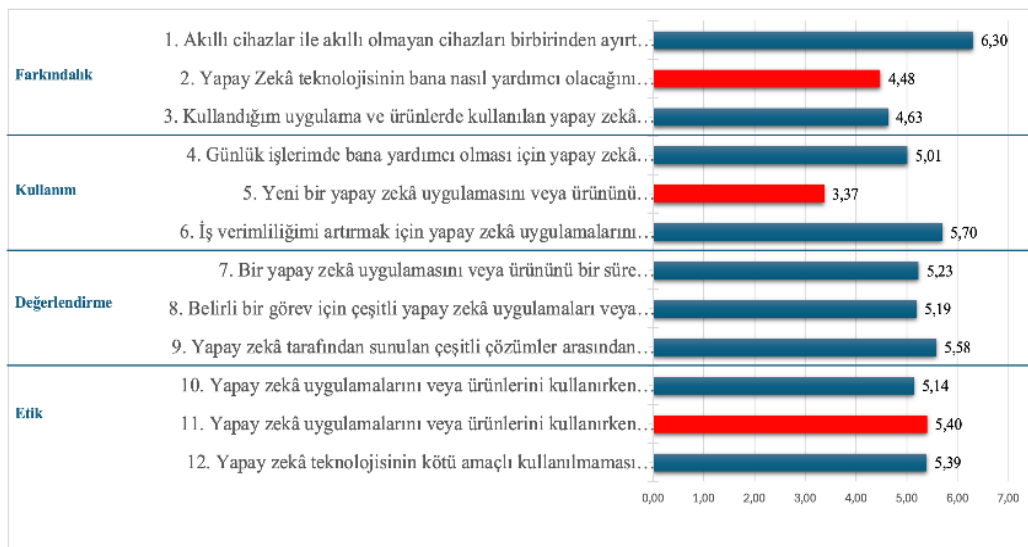
4.1 Öğretmen Adaylarının YZ Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi

Araştırmada öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin genel olarak ortalamanın üzerinde olduğu Şekil 4.1'de görülmektedir. Bu sonuç öğretmen adaylarının YZ konusunda eğilimli ve bu alanda belirli bir farkındalık düzeyine sahip olduklarını göstermektedir. Farkındalık, kullanım, değerlendirme ve etik boyutlarında belirli gelişim alanları da tespit edilmiştir. Bu bulgular, literatürde yer alan benzer çalışmalarla kıyaslandığında bazı ortak benzerlik ve farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Bu durum, çalışmanın literatürdeki mevcut bulguları destekler nitelikte olduğunu göstermekte, ancak öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığında derinleşme ihtiyacını da ortaya koymaktadır. Araştırma bulgularına göre, öğretmen adayları YZ teknolojilerini tanıma ve akıllı cihazları ayırt etme konusunda belirli bir farkındalık düzeyine sahiptir ($\bar{x}=6,30$ ve $\bar{x}=4,63$). Ancak, bazı katılımcılar Şekil 4.1'de görüldüğü gibi ters kodlanmış maddeye verilen cevapların YZ'nin kendilerine nasıl yardımcı olabileceği konusunda emin olmadıklarını göstermektedir ($\bar{x}=4,48$). Bu durum, Cheng ve diğerleri (2021) tarafından yapılan çalışmada da gözlemlenmiştir. Çalışmada, öğretmen adaylarının YZ farkındalığının genellikle yüzeysel olduğu ve derinlemesine kavranması için daha fazla eğitime ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde, Long ve Magerko (2020), bireylerin YZ teknolojilerini yalnızca popüler uygulamalar (örneğin, sesli asistanlar veya öneri sistemleri) üzerinden tanımladıklarını, ancak işleyiş mekanizmalarına dair derinlemesine bir bilgiye sahip olmadıklarını ortaya koymuştur. Dolayısıyla mevcut araştırmanın sonuçları, öğretmen adaylarının YZ'ye olan ilgisinin olumlu olmakla birlikte, bu ilgiyi bilgiyle destekleyecek sistematik eğitim süreçlerine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının

farkındalık düzeylerinin artırılması için YZ okuryazarlığına yönelik uygulamalı eğitim programlarının geliştirilmesi önerilebilir.

Öğretmen adaylarının yapay zekâ araçlarını iş verimliliğini artırmak amacıyla kullanmaya yönelik olumlu bir tutuma sahip oldukları görülmektedir ($\bar{X}=5,70$). Buna ek olarak, “Yeni bir YZ aracını öğrenmek zordur” şeklinde ters kodlanmış ifadeye verilen ortalama puan ($\bar{X}=3,37$), öğretmen adaylarının bu süreci genel olarak zorlayıcı bulmadıklarını göstermektedir (Şekil 4.1). Bu bulgu, adayların YZ araçlarına karşı sadece istekli olmadıklarını, aynı zamanda bu teknolojileri öğrenmeye karşı da olumlu bir algı geliştirdiklerini ortaya koymaktadır. Zawacki-Richter ve diğerlerinin (2019) yürüttüğü meta-analiz çalışmasında da eğitimcilerin YZ teknolojilerine yüksek düzeyde ilgi gösterdikleri, ancak bu araçların öğrenme süreçlerine entegrasyonu ve teknik yeterlikler açısından destek ihtiyacı duydukları belirtilmiştir. Benzer şekilde Uzun ve diğerleri (2024) çalışmasında da öğretmenlerin YZ kullanımına ilişkin algılarının öğretme, öğrenme ve etik boyutlarda öğretim sürecini etkilediği ortaya konmuştur. Araştırma bulgularında literatür ile benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bu benzerlik, YZ’ye karşı olumlu tutumun genel bir eğilim olduğunu ve öğretmen adaylarının bu alandaki öğrenme motivasyonunun güçlü olduğunu göstermektedir. Ancak, olumlu tutumların etkili kullanıma dönüşmesi için bu motivasyonun pedagojik becerilerle desteklenmesi gerekmektedir.

Şekil 4. 1. Yapay zekâ okuryazarlık ölçeği ortalama değerler



Öğretmen adaylarının yalnızca YZ araçlarına yönelik olumlu tutumlar geliştirmesi yeterli değildir; aynı zamanda bu araçların sınıf içi bağlamda pedagojik amaçlarla nasıl kullanılacağını da uygulamalı olarak öğrenmeleri gerekmektedir. Bu nedenle, öğretmen yetiştirme programlarında, YZ destekli öğretim materyallerinin kullanımına ilişkin uygulamalı eğitimlerin yer alması, hem mesleki yeterliklerin gelişimine katkı sağlayacak hem de teknolojinin öğretim süreçlerine entegrasyonunu destekleyecektir.

Öğretmen adayları, YZ uygulamalarının kapasitesini ve sınırlarını değerlendirme ($\bar{X}=5,23$), en uygun YZ çözümünü seçme ($\bar{X}=5,19$) ve farklı YZ çözümleri arasında karşılaştırma yapma ($\bar{X}=5,58$) konularında kendilerini yetkin hissetmektedir. Bu sonuçlar, Ng ve arkadaşları (2021) tarafından yapılan çalışmadaki bulgularla benzerlik göstermektedir. Söz konusu çalışmada, öğretmen adaylarının teknolojik araçları değerlendirme becerilerinin yüksek olduğu, ancak eleştirel düşünme ve sorgulama becerilerinin geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Shin (2021) bireylerin YZ destekli sistemleri değerlendirirken çoğunlukla sezgisel yaklaşımlara başvurduklarını ve bu sistemlerin karar mekanizmalarını derinlemesine analiz etmekte zorlandıklarını ifade etmektedir. Bu bağlamda, araştırma bulguları öğretmen adaylarının temel değerlendirme becerilerine sahip olduğunu ortaya koyarken, bu yeterliliklerin daha analitik ve sorgulayıcı bir düzeye taşınması gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle, öğretmen adaylarının YZ çıktılarının doğruluğunu eleştirel bir şekilde sorgulamalarını teşvik eden eğitim içeriklerinin müfredata entegre edilmesi değerlendirme konusunda faydalı olabilir.

Öğretmen adayları YZ uygulamalarında etik ilkelere uyma ($\bar{X}=5,14$) ve YZ'nin kötüye kullanımına karşı dikkatli olma ($\bar{X}=5,39$) konusunda yüksek farkındalık sergilemektedir. Ancak, gizlilik ve bilgi güvenliği konularına dair ters kodlanmış madde olan "*Yapay zekâ uygulamalarını veya ürünlerini kullanırken gizlilik ve bilgi güvenliği konularına asla dikkat etmem.*" ($\bar{X}=5,40$) değerlendirildiğinde, etik farkındalığın daha da artırılabilmesi söylenebilir (Şekil 4.1). Bu bulgular, Hagendorff (2020) tarafından yapılan çalışmayla tutarlıdır. YZ etiğinin yalnızca teknik bilgiyle değil, aynı zamanda etik tartışmalar ve senaryo bazlı eğitimlerle desteklenmesi gerektiğini savunmaktadır. Floridi ve Cows, (2019) ise etik farkındalığın artırılabilmesi için öğretmen adaylarına YZ etiği üzerine vaka çalışmaları ve etik tartışmalar içeren derslerin sunulmasını önermektedir. Dolayısıyla etik konularda genel bir bilinç olsa da, öğretmen adaylarının eleştirel

etik düşünme becerilerinin geliştirilmesi ve karmaşık senaryolara karşı hazırlıklı olmalarının sağlanması gerekmektedir. Genel olarak araştırmanın bulguları, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin ortalamanın üzerinde olduğunu, ancak alt boyutlarda gelişime açık alanların bulunduğunu göstermektedir. Literatürde yer alan çalışmalarla kıyaslandığında öğretmen adaylarının farkındalığı temel düzeyde olup, daha derinlemesine bilgi edinmeleri için uygulamalı eğitime ihtiyaç duyulmaktadır. YZ araçlarının kullanımında istek yüksek olsa da, yeni araçları öğrenme sürecinde zorluk yaşanmaktadır. Bu nedenle, pratik becerilere yönelik rehberli eğitimler sunulmalıdır. Değerlendirme yetkinlikleri yüksek olsa da, eleştirel düşünme ve analitik sorgulama becerileri daha fazla desteklenmelidir. Etik farkındalık düzeyi olumlu olmakla birlikte, uygulamalı etik senaryolar ve tartışma temelli eğitimler ile daha da güçlendirilmelidir. Bu kapsamda, çalışmanın hem mevcut literatürle örtüşen hem de gelişime açık yönleri vurgulayan bulgular ortaya koyması, YZ okuryazarlığını artırma çabalarının daha dengeli, çok boyutlu ve yapılandırılmış bir biçimde ele alınması gerektiğini göstermektedir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerini artırmaya yönelik eğitim programlarının daha fazla uygulamalı içerik ve eleştirel düşünme etkinlikleri içermesi önerilmektedir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının, YZ teknolojilerini sadece kullanıcı olarak değil, bilinçli olarak değerlendiren ve etik ilkeleri gözeterek kullanan bireylerin yetiştirilmesi sağlanabilir.

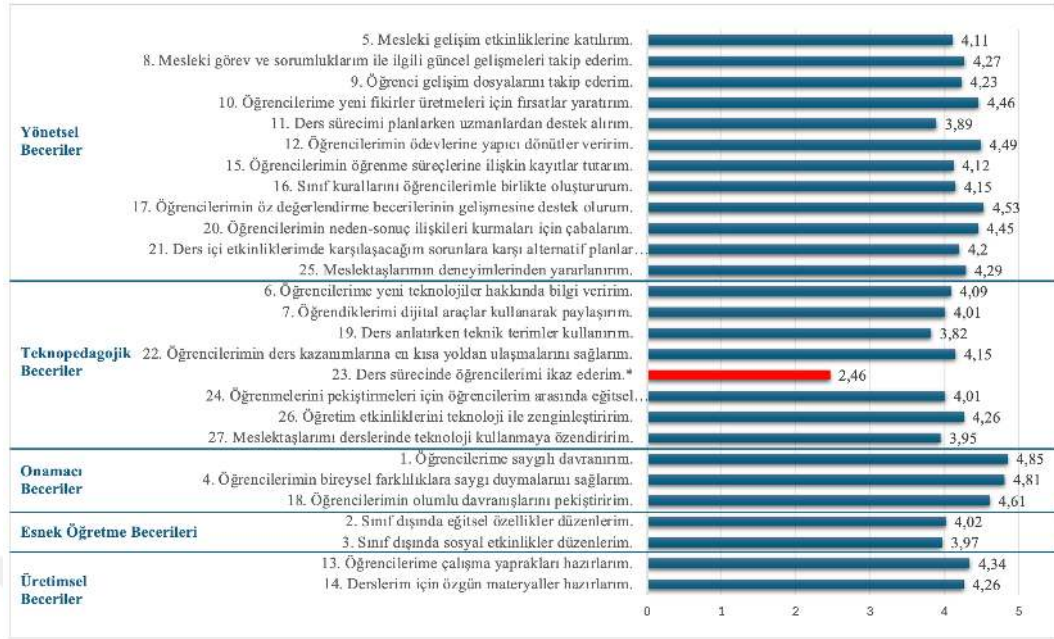
4.2 Öğretmen Adaylarının 21. Yüzyıl Öğreten Becerileri Düzeylerinin Belirlenmesi

Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğreten becerileri düzeylerinin genel olarak yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.2). Bu sonuç, eğitimde dönüşüm ve öğretmen yeterlilikleri üzerine yapılan araştırmalarla uyumludur. Özellikle OECD'nin 21. yüzyıl öğretmen yeterlilikleri çerçevesi OECD (2018), öğretmenlerin teknolojiye uyum sağlayan, öğrenci merkezli yaklaşımları benimseyen ve öğrenme ortamlarını zenginleştiren rollere sahip olmalarını gerekli gördüğünü belirtmektedir. Benzer şekilde Trilling ve Fadel (2009), çağdaş öğretmen profiline ilişkin olarak bu tür beceri ve rollerin kritik önem taşıdığını vurgulamaktadır. Elde edilen bulgular literatür ile benzerlik göstermektedir. Bu uyum, öğretmen yetiştirme programlarının çağın gereksinimlerine yanıt verdiğini göstermesi bakımından önemlidir. Öğretmen adaylarının öğrencilerle ilgili etik

davranışlar gösterdiği ve bireysel farklılıkları dikkate aldığı gözlemlenmiştir. "*Öğrencilerime saygılı davranırım*" ($\bar{X}=4,85$) ve "*Öğrencilerimin bireysel farklılıklara saygı duymalarını sağlarım*" ($\bar{X}=4,81$) gibi yüksek ortalamalar, öğretmenlerin öğrenci merkezli yaklaşımlarını yansıtmaktadır. Bu bulgular, Göksün (2016) çalışmasında yer alan onamalı becerilerden alınan puan ortalaması ($\bar{X}=4,57$) ile benzerlik göstermektedir. Dolayısıyla, öğretmen adaylarının mesleki etik ve öğrenci farklılıklarına yönelik duyarlılık düzeylerinin literatür ile örtüştüğü ve bu durumun pedagojik etkililik açısından olumlu bir gösterge olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak öğretim yapmalarının, öğretmenlerin daha etkili öğretim stratejileri geliştirmelerini sağlamaktadır.

Öğretmen adaylarının yeni teknolojiler hakkında öğrencileri bilgilendirilme konusunda ($\bar{X}=4,09$) ortalama puan aldıkları gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarının "*Ders anlatırken teknik terimler kullanırım*" ($\bar{X}=3,82$) ve "*Ders sürecimi planlarken uzmanlardan destek alırım*" ($\bar{X}=3,89$) gibi konularda daha düşük puanlar alması, öğretmenlerin teknoloji kullanımında daha fazla eğitim ve destek alması gerektiğini göstermektedir. Bu durum, öğretmen adaylarının teknolojik bilgiye sahip olmakla birlikte, bu bilgiyi derinlemesine ve pedagojik bağlamda kullanma konusunda eksiklikler yaşayabildiklerine işaret etmektedir. Benzer biçimde öğretmen adaylarının "*Ders sürecinde öğrencilerimi ikaz ederim*" ($\bar{X}=2,46$) maddesinde düşük puan almış olmaları, bu maddenin ters kodlanmış olması nedeniyle öğretmen adaylarının öğrencileri uyarmamaları konusunda olumlu tutum sergilediklerini göstermektedir (Şekil 4.2). Göksün (2016) çalışmasında, öğretmenlerin öğrencilerle etkili iletişim kurabilmek için eleştirel düşünme becerilerini kullanmaları gerektiği vurgulanmaktadır. Öğretmen adaylarının teknolojiyle desteklenen öğretim araçlarını daha verimli bir şekilde kullanabilmeleri için eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeleri önem arz etmektedir (Karakoyun ve Lindberg , 2020). Bu noktada literatürle tutarlı olarak, yalnızca teknik bilgi değil, bilişsel ve eleştirel becerilerin de öğretmen eğitiminin ayrılmaz bir parçası olması gerektiği ortaya çıkmaktadır. YZ öğretmenlerin bu becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. YZ tabanlı sistemler, öğretmenlerin öğrencilerin düşünme süreçlerini anlamalarına ve bu süreçleri desteklemelerine olanak tanıyacaktır.

Şekil 4. 2. 21. yüzyıl öğretmen becerileri ölçeği ortalama değerler



Araştırmalar, YZ destekli öğretim araçlarının öğretmenlerin mesleki gelişimini artırmada önemli bir araç olduğunu belirtmektedir (Çelik vd., 2024). Bu çalışmalar, öğretmenlerin yalnızca teknoloji kullanma becerilerini değil, aynı zamanda YZ tabanlı araçları pedagojik açıdan daha bilinçli bir şekilde kullanmalarını gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Bulguların, YZ entegrasyonuna ilişkin literatürle örtüşmesi, gelecekteki öğretmen eğitim programlarında bu araçların daha etkin biçimde kullanılmasının gerekli olduğunu göstermektedir. Onamacı ve üretimsel becerilerde öğretmen adaylarının ortalamanın üzerinde puanlar aldıkları görülmüştür. Bu bulgular, öğretmenlerin ders materyalleri hazırlama ve öğretim süreçlerini kişiselleştirme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Karimi ve Khawaja (2023) YZ'nin öğretmenlerin ders materyali tasarımında daha yaratıcı olmalarına olanak tanıyabileceği görüşüyle uyumludur. YZ destekli içerik üretim araçları, öğretmenlerin daha verimli, yaratıcı ve kişiselleştirilmiş ders materyalleri tasarlamalarına olanak sağlayabilir. Öğretmen adaylarının bu alandaki yüksek yeterlilikleri, YZ ile desteklenirse öğretim sürecine yönelik yenilikçi uygulamaların artması beklenebilir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının YZ tabanlı içerik üretim araçlarını kullanmalarını teşvik etmek, öğretim kalitesini artırabilir. Sonuç olarak araştırma bulguları, öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerini kullanma düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Literatürde yer alan çalışmalar, bu becerilerin öğretmenlerin pedagojik verimliliğini

artırmada önemli bir rol oynadığını vurgulanmaktadır. Ancak bazı beceri alanlarında gözlenen görece düşük ortalamalar, bu becerilerin her birinin eşit düzeyde gelişmediğini ve öğretmen eğitimi programlarının bu yönleri daha fazla desteklemesi gerektiğini göstermektedir.

4.3 YZ Okuryazarlık Becerileri ile 21. Yüzyıl Öğreten Becerilerinin Cinsiyet Açısından İncelenmesi

Öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık becerilerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiş ve elde edilen bulgular literatürdeki ilgili çalışmalar ile karşılaştırılmıştır. Mann-Whitney U-testi sonuçları incelendiğinde farkındalık, kullanım ve değerlendirme alt faktörlerinde cinsiyete bağlı anlamlı bir farkın bulunmaması, kadın ve erkek öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı düzeylerinin büyük ölçüde benzer olduğunu göstermektedir. Etik alt faktöründe kadın öğretmen adaylarının anlamlı derecede daha yüksek puan aldığı görülmüştür. Bu bulgu, kadınların etik konulara duyarlılığının erkeklere kıyasla daha yüksek olduğunu gösteren önceki araştırmalarla tutarlıdır (Gilligan, 1982). YZ etiği özelinde yapılan araştırmalarda da kadınların etik konulara daha fazla önem verdiği ve teknolojinin etik boyutlarını değerlendirme konusunda daha duyarlı olduğu belirtilmektedir (Ding vd., 2024). Bu bağlamda, çalışmamızda elde edilen sonuçlar, kadınların etik konulara yönelik farkındalığının ve duyarlılığının erkeklerden daha yüksek olduğunu destekler niteliktedir. YZ okuryazarlığı ve cinsiyet ilişkisi üzerine yapılan güncel çalışmalar, kadın öğretmen adaylarının bu alanda daha yüksek farkındalık ve bilgi düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. Örneğin Banaz ve Demirel (2024) araştırması, kadın öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin erkeklere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgu, kadınların teknolojiye yönelik tutumlarının olumlu olduğunu gösteren önceki çalışmalarla da uyumludur. Bu bulgular, etik duyarlılıkta gözlenen cinsiyet farkının literatürdeki eğilimleri doğruladığını göstermekte ve öğretmen adaylarının mesleki etik gelişim süreçlerinde cinsiyetin belirleyici bir faktör olabileceğini düşündürmektedir.

Etik boyutta gözlenen anlamlı farkın nedenlerine ilişkin olarak, kadınların sosyal sorumluluk ve etik duyarlılık konularında daha fazla eğitim aldığı veya toplumsal normların kadınları etik konulara daha duyarlı hale getirdiği düşünülebilir (Eagly ve Carli, 2007). Özellikle öğretmen adayları bağlamında,

kadınların etik karar verme süreçlerinde daha duyarlı oldukları ve mesleki etik konulara erkeklere kıyasla daha fazla önem verdikleri görülmektedir. YZ gibi hızla gelişen bir teknoloji karşısında etik farkındalığın kritik olduğu göz önüne alındığında, bu farklılığın daha derinlemesine incelenmesi ve eğitim programlarında etik boyuta yönelik içeriklerin geliştirilmesi önerilmektedir. Sonuç olarak, bu çalışma YZ okuryazarlığı bağlamında cinsiyet farklılıklarını ele alan sınırlı sayıdaki çalışmalara katkı sunmaktadır. Bulgular, etik boyutunda kadınların daha yüksek farkındalık seviyesine sahip olduğunu gösterirken, diğer alt faktörlerde cinsiyetler arasında belirgin bir farklılık gözlenmemiştir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda, bu bulguların farklı örneklemelerle tekrarlanması ve özellikle etik duyarlılık konusundaki cinsiyet farklarının nedenlerinin daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesi önerilmektedir. Ancak bazı çalışmalarda kadınların YZ'ye yönelik bilgi ve beceri düzeylerinin erkeklerden düşük olduğu ifade edilmektedir. Bu çalışmada kadınların etik boyutta daha yüksek puan alması, YZ okuryazarlığının çok boyutlu doğasını ve farklı alt alanlarda cinsiyetin etkisinin değişebileceğini göstermektedir (Franken ve Mauritz, 2021).

Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğrenen becerilerinin cinsiyet değişkenine göre incelenmiş ve belirli alt faktörlerde anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular literatürdeki ilgili çalışmalar ile karşılaştırılmıştır. Kadın öğretmen adaylarının yönetsel, onamacı ve üretimsel becerilerde erkek öğretmen adaylarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek puan aldığını göstermektedir. Teknopedagojik ve esnek beceriler açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında bazı tutarlılıklar ve farklılıklar içermektedir. Kadın öğretmen adaylarının yönetsel becerilerde erkeklerden daha yüksek puan alması, önceki araştırmalarla paralellik göstermektedir. Örneğin, Eagly ve Carli (2007) liderlik ve yönetsel beceriler açısından kadınların iş birliğine dayalı, destekleyici ve organizasyon yönlerinin daha güçlü olabileceğini belirtmektedir. Kadınların eğitim bağlamında planlama ve yönetim süreçlerine daha fazla önem verdiği yönündeki bulgular, bu çalışmadaki sonuçlarla örtüşmektedir. Onamacı beceriler açısından kadın öğretmen adaylarının erkeklerden daha yüksek puan alması da literatürde desteklenen bir bulgudur. Gilligan, (1982) kadınların empati açısından eğitimde daha destekleyici ve öğrenci merkezli öğretim pratiklerini benimsemelerine neden olabileceğini öne sürmektedir. Benzer şekilde, üretimsel becerilerde kadınların

daha yüksek puan alması, onların yaratıcı problem çözme ve yenilikçi öğretim yöntemlerine daha fazla yöneldiklerini gösteren önceki araştırmalarla uyumludur (Cropley, 2011). Bu durum, kadın öğretmen adaylarının öğrenci merkezli ve yenilikçi öğretim anlayışlarını daha fazla benimsemiş olabileceklerini ve bu yönleriyle öğretim ortamlarında fark yaratabileceklerini göstermektedir.

Teknopedagojik ve esnek beceriler açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Literatürde, teknopedagojik becerilerin cinsiyetten ziyade bireysel teknoloji kullanımı deneyimi ve eğitim olanaklarıyla şekillendiği öne sürülmektedir (Mishra ve Koehler, 2006). Esnek becerilerin cinsiyet farkı göstermemesi ise, öğretmen adaylarının eğitim sürecinde bu becerileri benzer düzeyde geliştirdiğini düşündürebilir. Öğretmen yetiştirme programlarının her iki cinsiyete de eşit fırsatlar sunarak esnek ve teknoloji odaklı becerilerin gelişimini desteklediğine işaret etmektedir. Bu durum, öğretmen yetiştirme programlarında her iki cinsiyetin de esnek öğretim yaklaşımlarını benimseyebildiğini ve bu becerileri eşit oranda geliştirdiğini göstermektedir. Genel olarak bu çalışmanın bulguları, öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğrenen becerileri bağlamında cinsiyetin belirleyici olduğu ve olmadığı alanları ortaya koyarak, öğretmen eğitimi programlarında hangi becerilerin daha fazla desteklenmesi gerektiği konusunda önemli çıkarımlar sunmaktadır. Bulgular, bazı becerilerde cinsiyetin etkili olduğunu, bazı becerilerde ise etkisinin sınırlı kaldığını göstererek, öğretmen yetiştirme sürecinde daha esnek ve ihtiyaca dayalı planlamaların yapılması gerektiğine işaret etmektedir. Gelecek çalışmalarda, bu becerilerin gelişiminde etkili olan faktörlerin daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesi ve farklı örneklem üzerinde karşılaştırmalı analizler yapılması önerilmektedir.

4.4 YZ Okuryazarlık Becerileri ile 21. Yüzyıl Öğreten Becerilerinin Sınıf Düzeyi Açısından İncelenmesi

YZ okuryazarlığının sınıf düzeyine göre olan farklılıkların incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan normallik testleri sonuçları, YZ okuryazarlık becerilerinin çoğu alt boyutunun normal dağılım göstermediğini ortaya koymuştur. Farkındalık alt faktöründe yalnızca dördüncü sınıf öğrencileri normallik varsayımını sağlarken, diğer sınıflarda normallik varsayımının sağlanmadığı görülmüştür. Benzer şekilde, kullanım ve değerlendirme alt faktörleri için de çoğu sınıf düzeyinde normallik varsayımının sağlanmadığı saptanmıştır. Etik alt faktörü için ise üçüncü ve

dördüncü sınıf düzeylerinde normallik varsayımının sağlandığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, farkındalık, kullanım ve değerlendirme alt faktörleri açısından sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Erdoğan ve Çakır (2024) çalışmasında, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarının YZ'e ilişkin farkındalık düzeyleri, kullanım becerileri ve değerlendirme yetkinliklerinin sınıf düzeyleri boyunca belirgin bir farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır. Araştırma bulgularının literatürle tutarlılık gösterdiğini ve YZ okuryazarlığının belirli alt alanlarının sınıf düzeyinden bağımsız olarak gelişebildiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, YZ okuryazarlığına yönelik temel kazanımların, eğitim süreci boyunca sistematik ve homojen bir şekilde geliştirildiği çıkarımına olanak tanımaktadır. Bununla birlikte, etik alt faktörü açısından sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Mann-Whitney U-testi sonuçlarına göre, 1. sınıf öğrencileri ile diğer sınıf seviyeleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Ayrıca, 2. sınıf öğrencileri ile 3. ve 4. sınıf öğrencileri arasında da anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu bulgu, YZ'nin etik boyutunun zaman içinde farklılaşan bir öğrenme eğilimine sahip olduğunu ve özellikle ilk yıllarda daha yüksek etik duyarlılık görülebileceğini düşündürmektedir. Literatürde sıklıkla vurgulanan etik farkındalık düzeyinin ilerleyen yıllarda sistematik biçimde arttığı yönündeki beklentiye karşın, bu çalışmada etik duyarlılığın zamanla azaldığı bulgusu dikkat çekicidir. Bu durum, öğretmen adaylarının mesleki yoğunluk ve sınav baskıları nedeniyle etik refleksiyonlara yeterince zaman ayıramadıklarını düşündürmektedir. Bu durum, YZ'nin etik kullanımına ilişkin eğitim içeriklerinin, özellikle öğrencilerin mesleki farkındalıklarının arttığı ileri sınıflarda daha sistematik ve derinlemesine ele alınması gerektiğine işaret etmektedir.

Genel olarak, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı becerilerinin sınıf seviyeleri arasında anlamlı farklılıklar göstermediğini ancak etik boyutun özellikle dördüncü sınıfa doğru anlamlı bir düşüş gösterebildiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, YZ'nin etik kullanımına ilişkin bilincin sürekliliğini sağlamak adına özellikle ileri düzey derslerde ve mesleki uygulamalarda bu boyuta daha fazla vurgu yapılmasının gerekliliği vurgulanmalıdır. Etik boyuttaki bu düşüş eğilimi, öğretmen eğitimi programlarının bu alandaki kazanımları sürdürülebilir biçimde destekleyemediğini ve yeniden yapılandırılması gerektiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, mevcut literatür, cinsiyetin YZ okuryazarlığı üzerinde etkili bir faktör olduğunu, kadınların bu alanda daha yüksek farkındalık ve bilgi düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. Sınıf düzeyi etkisi ise çalışmalarda farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığını artırmak için cinsiyet ve sınıf düzeyi gibi demografik faktörleri dikkate alan, kapsamlı ve sürekli eğitim programlarının geliştirilmesi önerilmektedir.

21. yüzyıl öğreten becerilerinin sınıf düzeyine göre olan farklılıkları incelenmiştir. Sınıf düzeyine göre 21. yüzyıl öğreten becerileri alt faktörlerinin farklılık gösterip göstermediğini incelemek için uygulanan Kruskal Wallis H-testi sonuçları incelendiğinde, yönetsel beceriler, teknopedagojik beceriler, onamacı beceriler ve üretimsel beceriler alt faktörlerinde sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarının bu becerileri geliştirme süreçlerinin genel olarak sınıf düzeyine bağlı olarak önemli ölçüde farklılaşmadığını göstermektedir. Öğretmen eğitimi programlarının belirli becerileri her sınıf düzeyinde benzer şekilde kazandırdığını söylenebilir (Voogt ve Roblin, 2012). Ancak, esnek beceriler alt faktöründe anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Mann Whitney U-testi sonuçlarına göre, esnek beceriler açısından 4. sınıf öğretmen adaylarının puanlarının 1, 2 ve 3. sınıf öğretmen adaylarına kıyasla anlamlı derecede düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durum, öğretmen adaylarının eğitim süreci boyunca esnek beceriler konusunda farklı deneyimler yaşadıklarını ya da eğitim sürecinin bu becerileri geliştirme konusunda yeterince etkili olmadığını gösterebilir. Öğretmen adaylarının son sınıfa yaklaştıkça özellikle Kamu Personeli Seçme Sınavı (KPSS), Akademi Giriş Sınavı (AGS)veya Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES) gibi sınavlara hazırlık sürecine girmeleri, zaman yönetimi ve esneklik gerektiren becerilere olan yaklaşımlarını etkilemektedir (Binkley vd., 2012).Bu bağlamda, öğretmen adaylarının esnek beceriler açısından yaşadığı bu farklılıkların nedenlerini daha derinlemesine anlamak amacıyla gelecekte nitel araştırmalar yapılabilir. Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğreten becerileri açısından sınıf düzeyleri arasında yaşanan değişimlerin daha iyi anlaşılabilmesi için uzunlamasına çalışmalar ve mülakat gibi nitel yöntemlerle desteklenen araştırmalar önerilmektedir. Bu tür çalışmalar, öğretmen adaylarının eğitim süreçlerinde esnek beceriler geliştirmelerine yönelik hangi unsurların etkili olduğunu ortaya koyarak öğretmen eğitimi programlarının geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

4.5 Öğretmen Adaylarının YZ Okuryazarlık Düzeyleri ile 21.

Yüzyıl Öğreten Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Yapay zekâ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl öğrenen becerileri çoğu alt boyut arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu görülmektedir. Bu sonuç, literatürdeki çalışmalarla tutarlıdır. Long ve Magerko (2020), YZ okuryazarlığının bireylerin teknik bilgi, eleştirel düşünme ve etik farkındalık gibi becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular, farkındalık ile değerlendirme boyutlarının orta düzeyde, teknopedagojik ile esnek becerilerin zayıf düzeyde bir ilişki içinde olduğu görülmüştür. Bu durum YZ okuryazarlığı veya 21. yüzyıl öğrenen becerileri her bir yönünün, eş zamanlı olarak gelişmediğini bazı becerilerle olan ilişkilerinin daha güçlü veya zayıf olduğunu göstermektedir. Bu durum, YZ okuryazarlığının öğretmenlerin pedagojik yeterliklerini artırmada önemli bir rol alması gerektiğini desteklemektedir. Ayrıca Wang, Patrick Rau ve Yuan, (2023) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin YZ okuryazarlık düzeylerinin artmasının, öğretim süreçlerinde teknolojiyi daha etkili kullanmalarını sağladığı belirtilmiştir.

YZ okuryazarlığının kullanım boyutunun, teknopedagojik becerilerle zayıf düzeyde bir ilişkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu durum, öğretmen adaylarının YZ araçlarını etkin kullanabilme becerilerinde eksiklikler olabileceğine ve bu alanın öğretmen eğitimi programlarında daha fazla desteklenmesi gerektiğine işaret etmektedir. YZ okuryazarlığının öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu becerilerini geliştirilmelerini gerektirdiğini ortaya koymaktadır. YZ okuryazarlığının farkındalık ve değerlendirme boyutlarının, 21. yüzyıl yönetsel becerilerin, teknopedagojik becerilerle zayıf da olsa ilişkili olduğu görülmüştür. Bu durum, YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl becerileri arasında doğrudan bir etkileşim olmasa da birbirini destekleyen yönlerin varlığına işaret etmektedir. Bu durum, YZ okuryazarlığının öğretmenlerin mesleki yeterliklerini geliştirmede daha fazla yer alması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca etik alt faktörünün, yönetsel beceriler, onamacı beceriler, esnek beceriler ve üretimsel becerilerle zayıf düzeyde anlamlı ilişkide olduğu görülmektedir. Mertala ve diğerleri (2022) tarafından yapılan çalışmada, YZ'nin etik boyutlarının anlaşılmasının, bireylerin sosyal ve ekonomik etkileri değerlendirme becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir. Etik farkındalığı yüksek olan öğretmen adaylarının, yönetim ve takım çalışması gerektiren becerilere daha fazla önem verdiği görülmüştür. Bu bulgu, etik farkındalığın öğretmen

adaylarının sadece bilişsel değil, aynı zamanda iş birliği ve liderlik gibi sosyal becerilerini de şekillendirdiğini düşündürmektedir. Bu durum YZ okuryazarlığının etik boyutunun, öğretmenlerin liderlik ve iş birliği becerilerini desteklediğini göstermektedir.

Yönetsel beceriler ile teknopedagojik beceriler arasında orta düzeyde korelasyon bulunmuştur. Bu bulgu, ISTE (2018) tarafından belirlenen öğretmen standartlarıyla örtüşmektedir. ISTE, öğretmenlerin teknolojiyi pedagojik olarak kullanma becerilerinin, öğrenme ortamlarını yönetme ve öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılama konusunda kritik bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Çalışmanın bulgularına göre yönetsel becerileri gelişmiş öğretmen adaylarının, teknolojiyi öğretim süreçlerine entegre etme konusunda daha yetkin olduğu görülmüştür. Bu durum öğretmenlerin teknolojiyi etkin kullanabilmelerinin sadece teknik bilgiyle değil, aynı zamanda sınıf yönetimi gibi yönetsel becerilerle de ilişkili olduğunu göstermektedir. Öğretmen eğitiminde yönetsel becerilerin geliştirilmesinin, teknopedagojik yeterlikleri artırabileceğini göstermektedir (Guan vd., 2025). Üretimsel becerilerin, yönetsel beceriler ve onamacı beceriler ile orta düzeyde bir ilişki içinde olduğu görülmüştür. Bu bulgu, 21. yüzyıl becerilerinin, bireylerin yenilikçi çözümler üretme ve iş birliği yapma yeteneklerini geliştirdiğini göstermektedir (Trilling ve Fadel, 2009). Öğretmen eğitiminde üretimsel becerilerin geliştirilmesinin, öğretmenlerin liderlik ve iş birliği yeteneklerini artırabileceğini göstermektedir. Çalışma bulguları, YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl öğretme becerileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymakla birlikte, bu ilişkinin nedenselliğini belirlemek için deneysel çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarına yönelik YZ okuryazarlığı eğitim programları geliştirilerek, bu programların öğretmenlerin pedagojik becerileri üzerindeki etkisi incelenebilir. Ayrıca, farklı kültürel bağlamlarda bu ilişkinin nasıl şekillendiğini inceleyen karşılaştırmalı çalışmalar da yapılabilir. YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl öğretme becerileri arasında çoğunluk olarak anlamlı ve bazı alt boyutlarda orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu ilişki, özellikle farkındalık ve kullanım değerlendirme, yönetsel becerilerin diğer tüm 21. yüzyıl becerileri ile ve üretimsel becerilerin diğer tüm 21. yüzyıl alt boyutları ile olduğu görülmektedir. Literatürdeki çalışmalarla tutarlı olan bu bulgular, öğretmen eğitiminde YZ okuryazarlığının geliştirilmesinin, öğretmenlerin mesleki yeterliklerini artırabileceğini ortaya koymaktadır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl öğretici becerileri düzeylerini kapsamlı bir biçimde incelemeyi ve bu iki kavram arasındaki ilişkinin yanı sıra, demografik faktörlerin söz konusu beceriler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma kapsamında, YZ okuryazarlığı ve öğretici becerilerinin birbirleriyle olan etkileşimi derinlemesine analiz edilerek, öğretmen adaylarının bu alanlardaki yeterlilik düzeylerinin demografik değişkenlere göre nasıl şekillendiği değerlendirilecektir. Bu bağlamda, araştırma bulgularının, öğretmen eğitim programlarının geliştirilmesine yönelik önemli çıkarımlar sunması hedeflenmektedir. Araştırmanın bulguları, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin genel olarak ortalamanın üzerinde olduğunu, ancak farkındalık, kullanım, değerlendirme ve etik boyutlarında gelişime açık alanlar bulunduğunu göstermektedir. Özellikle öğretmen adaylarının YZ teknolojilerini tanıma ve akıllı cihazları ayırt etme konusunda belirli bir farkındalık düzeyine sahip oldukları, ancak YZ'nin kendilerine nasıl yardımcı olabileceği konusunda yeterli düzeyde bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Bu bulgular, YZ tabanlı teknolojilerin mesleki becerilere katkı sağladığını öne süren önceki çalışmalarla tutarlıdır. Örneğin, Yang ve diğerleri (2024) tarafından yürütülen bir çalışmada, YZ tabanlı teknolojilerin İngilizce konuşma öğretiminde sınıf yönetimi, öğrenci katılımı ve öğretim stratejileri gibi mesleki becerilerin gelişimine katkı sağladığı belirtilmiştir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığını artırmak amacıyla daha fazla eğitime ihtiyaç duydukları sonucuna varılmaktadır.

Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğretici becerileri düzeylerinin genel olarak yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle öğrenci merkezli yaklaşımları benimsemeleri ve teknoloji kullanımına yönelik olumlu tutum sergilemeleri dikkat çekmektedir. Bu durum Karakoyun ve Lindberg (2020) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile tutarlıdır. Bununla birlikte, teknoloji kullanımına ilişkin teknik yeterlilik ve öğrenme sürecini yönetme konularında desteğe ihtiyaç duydukları da ortaya çıkmıştır. Bulgular, YZ tabanlı teknolojilerin kişiselleştirilmiş öğrenme fırsatları sunduğuna ilişkin önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. YZ tabanlı modellerin, öğrencilerin akademik başarılarını öngörme ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunma konusunda önemli katkılar sağladığı bilinmektedir. Örneğin, Shoaib ve diğerleri (2024) tarafından geliştirilen bir YZ tabanlı başarı

tahmin sistemi, kampüs yönetim sistemlerine entegre edilerek öğrencilerin notlarını, risk durumlarını ve okulu bırakma olasılıklarını tahmin etmeyi mümkün kılmaktadır. Öğretmenler ve yöneticiler, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına daha etkin yanıt verebilmekte ve öğrenme süreçlerini kişiselleştirebilmektedir. Benzer olarak YZ destekli kişiselleştirilmiş içerik yaklaşımı, öğrencilerin motivasyonunu güçlendirdiğini ve öğrenme süreçlerinde daha etkili oldukları belirtilmektedir (Huang vd., 2023). Bulgular, öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerini eğitimde teknoloji kullanımı olarak geliştirmeleri için daha fazla eğitim ve rehberliğe ihtiyaç duyduklarını göstermektedir.

Demografik faktörler açısından, cinsiyetin YZ okuryazarlığı ve 21. yüzyıl öğretmen becerileri üzerinde belirli bir etkisi olduğu görülmüştür. Kadın öğretmen adaylarının etik farkındalık düzeylerinin erkeklere kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Zhang ve diğerleri (2023) tarafından yapılan çalışmada kadın öğretmen adaylarının YZ kaygı düzeyinin erkek öğretmen adaylarından önemli ölçüde farklılaşmaktadır. Bu durum cinsiyet faktörü açısından tutarlılık göstermektedir. Ayrıca, kadın öğretmen adaylarının yönetsel, onamacı ve üretimsel becerilerde erkeklere kıyasla daha yüksek puanlar aldığı görülmüştür. Bu bulgular, cinsiyetin öğretmen adaylarının mesleki yeterliklerini şekillendirmede önemli bir faktör olduğunu göstermektedir.

YZ okuryazarlık düzeylerinin sınıf düzeyine göre önemli ölçüde değişmediği görülmektedir. Bu sonuç öğretmen eğitimi programlarının YZ okuryazarlığına yönelik kazanımları sistematik bir şekilde geliştiremediğini düşündürmektedir. Özellikle, farkındalık ve kullanım boyutlarında temel becerilerin erken dönemde kazanıldığı, ancak bu becerilerin derinlemesine geliştirilmesi için daha fazla eğitime ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Etik farkındalık konusunda ise, birinci sınıf öğrencilerinin daha yüksek puanlar alması, öğretmen adaylarının eğitim sürecinin başında etik konulara daha duyarlı olduklarını göstermektedir. Ancak, ilerleyen sınıflarda bu farkındalığın azalması, öğretmen eğitimi programlarında etik eğitimlerin yetersiz kaldığını düşündürmektedir. Bu nedenle, öğretmen eğitimi programlarında etik farkındalığın sürekliliğini sağlamak için daha kapsamlı ve sistematik eğitimler sunulması önerilmektedir (Akgun ve Greenhow, 2021). Araştırmanın korelasyon analizi sonuçları, YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl öğretmen becerileri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Özellikle, YZ okuryazarlığının

farkındalık ve değerlendirme boyutlarının, 21. yüzyıl öğretan becerilerinden teknopedagojik, yönetsel ve esnek becerileriyle güçlü bir ilişki içinde olduğu görülmüştür. Bu sonuç YZ okuryazarlığının, öğretmen adaylarının mesleki yeterliklerini artırmada kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

5.1 Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, öğretmen eğitimi programlarına yapay zekâ okuryazarlığına yönelik dersler veya uygulama temelli içeriklerin eklenmesi gerektiği görülmektedir. Bu derslerin, öğretmen adaylarının YZ teknolojilerini anlama, eleştirel bir yaklaşımla değerlendirme ve etik boyutlarını kavrama becerilerini geliştirmeye odaklanması önemlidir. Aynı şekilde, 21. yüzyıl becerilerini destekleyici eğitim içeriklerinin de öğretmen yetiştirme programlarının müfredatına entegre edilmesi gerekmektedir.

YZ okuryazarlığının etik alt boyutunda 1. sınıf öğrencilerinin diğer sınıf düzeylerine göre daha yüksek puanlar alması, bu konunun öğretim sürecinde yeterince yapılandırılmadığını düşündürmektedir. Müfredatta etik farkındalık kazandırmaya yönelik içeriklerin sınıf düzeylerine yayılarak güçlendirilmesi önem arz etmektedir. Öte yandan, 21. yüzyıl becerileri kapsamında esnek öğretim becerilerinde 4. sınıf öğrencilerinin anlamlı olarak farklılaşması, bu becerinin genellikle öğretmenlik uygulamaları gibi ileri düzey deneyimlerle geliştiğini göstermektedir. Bu bulgular, etik farkındalığın yatayda sürdürülebilir şekilde, pedagojik becerilerin ise dikeyde kademeli olarak kazandırılması gerektiğine işaret etmektedir.

Yapay zekâ ve etik kavramı, günümüzde literatürde çok disiplinli yaklaşımlarla ele alınan önemli bir araştırma alanı hâline gelmiştir. Bu nedenle, öğretmen adaylarının etik farkındalığını artırmaya yönelik olarak, yapay zekâ etiği konularını içeren vaka analizleri, etik ikilemler ve tartışma temelli öğretim uygulamalarına derslerde yer verilmesi önerilmektedir. Bu tür eğitim uygulamaları, öğretmen adaylarının YZ'nin etik boyutlarını daha derinlemesine anlamalarını sağlayacaktır. Nitekim Roberts ve Richardson (2024), eğitimcilerin YZ temelli pedagojik süreçlerde yenilikçi öğretim yaklaşımları geliştirmelerinin gerekliliğine dikkat çekmektedir.

Öğretmen eğitimi programlarında, cinsiyet farklılıklarını göz önünde bulunduran kapsayıcı ve dengeleyici içeriklerin geliştirilmesi de önem arz etmektedir. Özellikle kadın öğretmen adaylarının etik farkındalık ve yönetsel becerilerdeki yüksek performanslarını destekleyecek eğitimler sunulmalı; aynı zamanda erkek öğretmen adaylarının da bu alanlarda gelişimini teşvik edecek öğretim materyalleri ve etkinlikler tasarlanmalıdır.

Gelecekte yapılacak araştırmalarda, YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl öğretmen becerileri arasındaki ilişkinin nedensel yapısının daha ayrıntılı olarak incelenmesi önerilmektedir. Ayrıca, aşağıda sunulan önerilerle bu alandaki çalışmaların genişletilmesine katkı sağlanması hedeflenmektedir.

- Araştırma yalnızca bir Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğretmen adaylarıyla sınırlıdır; farklı üniversitelerde yapılacak benzer çalışmalarla sonuçların genellenebilir düzeyi artırılabilir.
- Veri toplama araçlarının öz bildirim ölçeklerine dayanması, katılımcıların gerçek beceri düzeylerini tam olarak yansıtmamış olabilir. Farklı ölçme araçları ile benzer çalışmalar yapılabilir.
- Uzunlamasına çalışmalar yapılarak, öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığındaki gelişim süreci izlenebilir.
- YZ araçlarının öğretmen adayları üzerindeki etkisini doğrudan ölçen deneysel çalışmalar yapılabilir.
- Daha geniş bir katılımcı grubuyla farklı bölgelerdeki eğitim sistemlerinin etkileri karşılaştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, Y. (2010). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamaları*. İdeal Kültür Yayıncılık.
- Akgun, S. ve Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 2(3), 431-440.
- Akkoyunlu, B. (2002). Educational Technology in Turkey: Past, Present and Future. *Educational Media International*, 39(2), 165-174.
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zeka ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Baker, T. ve Smith, L. (2019). *Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. Nesta.
- Banaz, E., ve Demirel, O. (2024). Türkçe Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Okuryazarlıklarının Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(60), 1516-1529. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1461048>
- Barakina, E. Y., Popova, A. V., Gorokhova, S. S. ve Voskovskay, A. S. (2021). Digital Technologies and Artificial Intelligence Technologies in Education. *European Journal of Contemporary Education*, 10(2), 285-296.
- Bhutoria, A. (2022). Personalized education and Artificial Intelligence in the United States, China, and India: A systematic review using a Human-In-The-Loop model. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100068. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100068>
- Binkley M., Erstad O., Herman J., Raizen S., Ripley M., Miller-Ricci M., Rumble M. (2012). Defining Twenty-First Century Skills. In P. Griffin, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach* (ss. 17-66). Springer.
- Binns, R. (2018). Fairness in Machine Learning: Lessons from Political Philosophy. *Journal of Machine Learning Research*, 81, 1-11.
- Brundage, M. (2015). Taking superintelligence seriously Superintelligence: Paths, dangers, strategies by Nick Bostrom (Oxford University Press, 2014). *Futures*, 72, 32-35. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2015.07.009>
- Bulut, O., Beiting-Parrish, M., Casabianca, J. M. ve Slater, S. C. (2024). The Rise of Artificial Intelligence in Educational Measurement: Opportunities and Ethical Challenges. *Chinese/English Journal of Educational Measurement and Evaluation*, 5(3).
- Burrell, J. (2016). How the machine ‘thinks’: Understanding opacity in machine learning algorithms. *Big Data & Society*, 3(1), 2053951715622512. <https://doi.org/10.1177/2053951715622512>
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi.
- Cabahug, I., Osias, N. C., Ongcachuy, B. L. ve Corpuz, G. G. (2024). 21st Century Skills and Teachers’ Performance: Basis for Instructional Development Plan. *American Journal of Arts and Human Science (AJAHS)*, 3(2), 82-105.
- Caena, F. ve Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (Digcompeu). *European Journal of Education*, 54(3), 356-369.
- Carolus, A., Koch, M. J., Straka, S., Latoschik, M. E. ve Wienrich, C. (2023). MAILS - Meta AI Literacy Scale: Development and Testing of An AI Literacy Questionnaire Based on Well-Founded Competency Models and Psychological Change- and Meta-Competencies. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 1(2), 100014.

- Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B. ve Barro, S. (2023). AI literacy in K-12: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
- CBİKO. (2021). *Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021–2025)*. <https://cbddo.gov.tr/uyz>
- Çelebi, C., Yılmaz, F., Demir, U., Karakuş, F. (2023). Artificial Intelligence Literacy: An Adaptation Study. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, 4(2), 291-306. <https://doi.org/10.52911/itall.1401740>
- Celik, İ., Gedrimiene, E., Siklander, S. ve Muukkonen, H. (2024). The affordances of artificial intelligence-based tools for supporting 21st-century skills: A systematic review of empirical research in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 40(3), 19-38. <https://doi.org/10.14742/ajet.9069>
- Chen, L., Chen, P. ve Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D. ve Hwang, G.-J. (2020). Application and theory gaps during the rise of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1(3), 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- Chiu, T. K. (2021). A Holistic Approach to the Design of Artificial Intelligence (AI) Education for K-12 Schools. *TechTrends*, 65, 796–807. <https://doi.org/10.1007/s11528-021-00637-1>
- Chiu, T. K., Ahmad, Z., Ismailov, M. ve Sanusi, I. T. (2024). What are artificial intelligence literacy and competency? A comprehensive framework to support them. *Computers and Education Open*, 6, 100187. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100171>
- Chiu, T., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. ve Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100124. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications.
- Creswell, J. W. (2020). *Eğitim araştırmaları nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi* (H. Ekşi, Çev.). Eğitim Danışmanlığı ve Araştırmaları Merkezi.
- Cropley, A. (2011). *Creativity in education and learning: A guide for teachers and educators*. Routledge.
- Denny, P., Gulwani, S., Heffernan, N. T., Käser, T., Moore, S., Rafferty, A. N., & Singla, A. (2024). Generative AI for education (GAIED): Advances, opportunities, and challenges. arXiv preprint arXiv:2402.01580.
- Dilekçi, A. ve Karatay, H. (2023). The effects of the 21st century skills curriculum on the development of students' creative thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 47, 101229. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101229>
- Ding, A.-C. E., Shi, L., Yang, H. ve Choi, I. (2024). Enhancing teacher AI literacy and integration through different types of cases in teacher professional development. *Computers and Education Open*, 6(4), 100178. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100178>
- Druga, S., Otero, N., & Ko, A. J. (2022). The landscape of teaching resources for AI education. In *Proceedings of the 27th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education* (ss.96-102). ACM. <https://doi.org/10.1145/3502718.3524782>
- Eagly, A. H. ve Carli, L. L. (2007). Women and the Labyrinth of Leadership. *Harvard Business Review*, 85(9), 62-71.

- Erdoğdu, F. ve Cakir, O. (2024). Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Okuryazarlıklarının ve Yapay Zekâya İlişkin Algılarının Belirlenmesi. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 63-95.
- Erdoğan, F., ve Çağiltay, K. (2016). Türkiye’de öğretim teknolojileri alanında yayımlanan yüksek lisans ve doktora tezlerindeki genel eğilimler. Y. Göktaş ve K. Çağiltay (Editörler). *Öğretim teknolojilerinin temelleri içinde* (2. baskı, ss. 243-258). Pegem Akademi
- European Commission. (2022). *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*. Publications Office of the European Union.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. SAGE Publications.
- Floridi, L. (2023). *The ethics of artificial intelligence*. Oxford University Press.
- Floridi, L. ve Cowls, J. (2019). A Unified Framework of Five Principles for AI in Society. *Harvard Data Science Review*, 1(1). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., ve Hyun, H. H. (2011). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill Education.
- Franken, S. ve Mauritz, N. (2021). Gender and artificial intelligence – Differences regarding the perception, competence self-assessment and trust. *In Proceedings of the 23rd General Online Research Conference*.
- George, D. ve Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. Pearson.
- Gilligan, C. (1982). *In a different voice: Psychological theory and women's development*. Harvard University Press.
- González-Pérez, L. ve Ramírez-Montoya, M. (2022). Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks: Systematic Review. *Sustainability*, 14(3), 1493.
- Goodfellow, I., Bengio, Y. ve Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Göksün, D. (2016). Öğretmen adaylarının 21. yy. öğrenen becerileri ve 21. yy. öğreten becerileri arasındaki ilişki [Yayımlanmış Doktora Tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Guan, L., Zhang, Y. ve Gu, M. M. (2025). Pre-service teachers preparedness for AI-integrated education: An investigation from perceptions, capabilities, and teachers’ identity changes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100341.
- Hagendorff, T. (2020). The Ethics of AI Ethics: An Evaluation of Guidelines. *Minds and Machines*, 30(1), 99-120.
- Harati, H., Sujo-Montes, L., Tu, C.-H., Armfield, S. ve Yen, C.-j. (2021). Assessment and Learning in Knowledge Spaces (ALEKS) Adaptive System Impact on Students’ Perception and Self-Regulated Learning Skills. *Education Sciences*, 11(10), 603. <https://doi.org/10.3390/educsci11100603>
- Holmes, W., Bialik, M. ve Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Holstein, K., Aleven, V. ve Rummel, N. (2020). A Conceptual Framework for Human–AI Hybrid Adaptivity in Education. R. Luckin, M. McLaren, B. du Boulay ve G. Biswas (Editörler), *Artificial Intelligence in Education* (ss. 240-254). Springer.
- Hornberger, M., Bewersdorff, A. ve Nerdel, C. (2023). What do university students know about Artificial Intelligence? Development and validation of an AI literacy test. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100165.

- Huang, A. Y., Lu, O. H. ve Yang, S. J. (2023). Effects of artificial Intelligence-Enabled personalized recommendations on learners' learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom. *Computers & Education*, 194, 104684. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104684>
- ISTE. (2018, Kasım 12). *ISTE Standards For Education Leaders*. <https://iste.org/standards/education-leaders>
- İşler, B. ve Kılıç, M. (2021). Eğitimde Yapay Zeka Kullanımı ve Gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 5(1), 1-11.
- Kain, C., Koschmieder, C., Matischek-Jauk, M. ve Bergner, S. (2024). Mapping the landscape: A scoping review of 21st century skills literature in secondary education. *Teaching and Teacher Education*, 151, 104739.
- Karakoyun, F. ve Lindberg, O. J. (2020). Preservice teachers' views about the twenty-first century skills: A qualitative survey study in Turkey and Sweden. *Education and Information Technologies*, 25(7), 2353-2369. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10148-w>
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler*. Nobel Yayıncılık.
- Karimi, H. ve Khawaja, S. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on Higher Education in England. *Creative Education*, 14, 2405-2415.
- Kereluik, K., Mishra, P., Fahnoe, C. ve Terry, L. (2013). What Knowledge Is of Most Worth: Teacher Knowledge for 21st Century Learning. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 29(4), 127-140.
- Kivunja, C. (2015). Teaching Students to Learn and to Work Well with 21st Century Skills: Unpacking the Career and Life Skills Domain of the New Learning Paradigm. *International Journal of Higher Education*, 4(1), 1-11.
- Koedinger, K. R., Corbett, A. T. ve Perfetti, C. (2012). The Knowledge-Learning-Instruction Framework: Bridging the Science-Practice Chasm to Enhance Robust Student Learning. *Cognitive Science*, 36(5), 757-798. <https://doi.org/10.1111/j.1551-6709.2012.01245.x>
- Kong, S.-C., Cheung, W.-Y. ve Zhang, G. (2022). Evaluating Artificial Intelligence Literacy Courses for Fostering Conceptual Learning, Literacy and Empowerment in University Students: Refocusing to Conceptual Building. *Computers in Human Behavior Reports*, 7(2), 1-12.
- Laupichler, M., Aster, A. ve Raupach, J. (2022). Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100101.
- Lecun, Y., Bengio, Y. ve Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-443. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Lee, I., Ali, S., Zhang, H., DiPaola, D. ve Breazeal, C. (2021). Developing Middle School Students' AI Literacy. *SIGCSE '21: Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (ss. 191-197). Virtual Event, USA: ACM.
- Lee, I., Zhang, H., Moore, K., Zhou, X., Perret, B., Cheng, Y., ... Pu, G. (2022). AI Book Club An Innovative Professional Development Model for AI Education. *ACM SIGCSE Proceedings*, 202-208.
- Levy, F. ve Murnane, R. J. (2013). *Dancing with robots: Human skills for computerized work*. Third Way.
- Long, C., Sam, R., Ny, C., Chhang, C., Ren, R., Ngork, C., ... Sor, C. (2024). The Impact of Assessment for 21st Century Skills in Higher Education Institutions: A Narrative Literature

- Review. *International Journal of Advance Social Sciences and Education (IJASSE)*, 2(1), 19-42.
- Long, D. ve Magerko, B. (2020). What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. *Conference on Human Factors in Computing Systems* (ss. 1-16). New York, NY, USA: ACM.
- Luckin, R. ve Cukurova, M. (2019). Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-driven approach. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2824-2838. <https://doi.org/10.1111/bjet.12861>
- Luckin, R., Cukurova, M., Kent, C. ve Boulay, B. (2022). Empowering educators to be AI-ready. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100076. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100076>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M. ve Forcier, L. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- McCarthy, J. (2007). *What is artificial intelligence?* <http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf>
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. ve Shannon, C. E. (1955). *A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence*. Dartmouth College and Stanford University Archives.
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, 27(4), 12. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- Mertala, P., Fagerlund, J. ve Calderon, O. (2022). Finnish 5th and 6th grade students' pre-instructional conceptions of artificial intelligence (AI) and their implications for AI literacy education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100095.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). *Milli Eğitim İstatistikleri Örgün Eğitim 2017-2018*. Erişim tarihi: Ekim 2024, <https://sgb.meb.gov.tr/www/mill-egitim-istatistikleri-orgun-egitim-2017-2018/icerik/327>
- Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Nazaretsky, T., Ariely, M., Cukurova, M. ve Alexandron, G. (2022). Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. *British Journal of Educational Technology*, 53(4), 914-931.
- Ng, D. T., Leung, J., Chu, S. K. W. ve Qiao, M. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041.
- Ng, D. T., Su, J., Ng, R. W. M., Chu, S. K. W. ve Leung, J. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 137-161.
- Noble, S. U. (2018). *Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism*. NYU Press.
- Nunnally, J. C. ve Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory*. Sage Publications.
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030 (Concept note)*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/education/the-future-of-education-and-skills-education-2030-concept-note.pdf>
- Pallant, J. (2016). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. McGraw-Hill Education.

- Parker, J. L., Richard, V. M. ve Becker, K. (2023). Guidelines for the Integration of Large Language Models in Developing and Refining Interview Protocols. *The Qualitative Report*, 28(11), 3460-3474.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). *P21 framework definitions*. Ohio Department of Education.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. W. W. Norton & Company.
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators (DigCompEdu)*. Publications Office of the European Union.
- Roberts, A. B. ve Richardson, J. W. (2024). The Role of Artificial Intelligence in Schools: A Case of Policy Formation. *Journal of Cases in Educational Leadership*, 28(1), 136-146.
- Russell, S. J. ve Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach*. Pearson.
- Sahin, S. (2011). The Relationship between Instructional Leadership Style and School Culture (Izmir Case). *Educational Sciences: Theory & Practice*, 11(4), 1920-1927.
- Serrano-Ausejo, E. ve Mårell-Olsson, E. (2023). Opportunities and challenges of using immersive technologies to support students' spatial ability and 21st-century skills in K-12 education. *Education and Information Technologies*, 29(5), 5571-5597.
- Shermis, M. D. ve Burstein, J. (Eds.). (2013). *Handbook of automated essay evaluation: Current applications and new directions*. Routledge.
- Shin, D. (2021). The effects of explainability and causability on perception, trust, and acceptance: Implications for explainable AI. *International Journal of Human-Computer Studies*, 146(83), 102551.
- Shoaib, M., Sayed, N., Singh, J., Shafi, J., Khan, S. ve Ali, F. (2024). AI student success predictor: Enhancing personalized learning in campus management systems. *Computers in Human Behavior*, 158(6), 108301. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108301>
- Southworth, J., Migliaccio, K., Glover, J., Reed, D., McCarty, C., Glover, J., ... Thomas, A. (2023). Developing a model for AI Across the curriculum: Transforming the higher education landscape via innovation in AI literacy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100127. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100127>
- Sperling, K., Stenberg, C.-J., McGrath, C., Akerfeldt, A., Heintz, F. ve Stenliden, L. (2024). In search of artificial intelligence (AI) literacy in teacher education: A scoping review. *Computers and Education Open*, 6, 100191. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100191>
- Stolpe, K. ve Hallström, J. (2024). Artificial intelligence literacy for technology education. *Computers and Education Open*, 6(3), 100159.
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Pearson.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Nobel Yayıncılık.
- Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J.-M., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., ... Sundquist, D. (2023). Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education. *Journal of Intelligence*, 11(3), 54. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11030054>
- Tong, A. (2024, Kasım 20). *OpenAI launches free AI training course for teachers*. Reuters. <https://www.reuters.com/technology/artificial-intelligence/openai-launches-free-ai-training-course-teachers-2024-11-20/>
- Trilling, B. ve Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.

- Tuomi, I. (2022). Artificial Intelligence, 21st Century Competences, and Socio-Emotional Learning in Education: More Than High-Risk? *European Journal of Education*, 57(4), 601-619.
- UNESCO. (2023). *Information and communication technology competency framework for teachers*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385227>
- UNESCO. (2024). *AI competency framework for students*. <https://unesco.org/en/articles/unesco-publishes-ai-competency-framework-students>
- Uzum, B., Elcicek, M. ve Pesen, A. (2024). Development of Teachers' Perception Scale Regarding Artificial Intelligence Use in Education: Validity and Reliability Study. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 41(5), 2776-2787.
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J. A. M., Van Dijk, J. A. G. M. ve Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577-588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>
- Varas, D., Santana, M. I., Nussbaum, M., Claro, S. ve Imbarack, P. (2023). Teachers' strategies and challenges in teaching 21st century skills: Little common understanding. *Thinking Skills and Creativity*, 50, 101434.
- Voogt, J. ve Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wagner, T. (2008). *The global achievement gap: Why even our best schools don't teach the new survival skills our children need—and what we can do about it*. Basic Books.
- Wang, B., Patrick Rau, P.-L. ve Yuan, T. (2023). Measuring user competence in using artificial intelligence: Validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technology*, 42(9), 1324-1337.
- Williamson, B. ve Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223-235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- Yang, Y.-F., Tseng, C. C. ve Lai, S.-C. (2024). Enhancing teachers' self-efficacy beliefs in AI-based technology integration into English speaking teaching through a professional development program. *Teaching and Teacher Education*, 144, 104582.
- Yeşilyurt, S., DüNDAR, R. ve Demir, R. D. (2024). Türkiye'de Yapay Zekâ ve Eğitim İlişisini İnceleyen Lisansüstü Tezlerin Analizi: Bir Meta Sentez Çalışması. *Sosyal Bilgilerde Yenilikçi Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 47-73.
- Yi, Y. (2021). Establishing the concept of AI literacy: Focusing on competence and purpose. *Jahr - European Journal of Bioethics*, 12(1), 353-368.
- Yim, I. ve Su, J. (2024). Artificial intelligence (AI) learning tools in K-12 education: A scoping review. *Journal of Computers in Education*, 12(2), 257-284.
- Yolviansyah, F., Amin, N. F., Retutas, M., Tuan, N. A. ve Peiling, L. (2023). Implementation of Information Technology Algorithms Based on ICT Media to Make Teachers Have 21st Century Skills. *Journal of Educational Technology and Learning Creativity*, 1(2), 98-105.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. ve Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Zhang, C., Schießl, J., Plöbl, L., Hofmann, F. ve Gläser-Zikuda, M. (2023). Acceptance of artificial intelligence among pre-service teachers: A multigroup analysis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 40.

Zou, J. ve Schiebinger, L. (2019). AI Can Be Sexist and Racist — It's Time to Make It Fair. *Nature*, 559(7714), 324-326.



EKLER

EK 1 Etik Kurul Raporu



**Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu**

Murat KAYABAŞI

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı

Sayın Murat KAYABAŞI,

“Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Okuryazarlık Düzeyleri ile 21. YY. Öğretmen Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi ” adlı İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvurunuz (Protokol NO. 2024/360) kurulumuzun 04.11.2024 tarihli ve 2024/11 toplantısında değerlendirilerek etik olarak **uygun bulunmuştur**. Bilgilerinize sunarız.



Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)

EK 2 YZ Okuryazarlık Ölçeği ve 21. Yüzyıl öğretmen becerileri Ölçeği

Cinsiyetiniz: ☐ Kadın ☐ Erkek

Sınıfınız: ☐ 1. Sınıf ☐ 2. Sınıf ☐ 3. Sınıf ☐ 4. Sınıf

Bölümünüz:

YAPAY ZEKA OKURYAZARLIK ÖLÇEĞİ		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz Katılmıyorum	Kararsızım	Biraz Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1.	Akıllı cihazlar ile akıllı olmayan cihazları birbirinden ayırt edebilirim.	1	2	3	4	5	6	7
2.	Yapay zeka teknolojisinin bana nasıl yardımcı olacağını bilmiyorum.	1	2	3	4	5	6	7
3.	Kullandığım uygulama ve ürünlerde kullanılan yapay zeka teknolojisini tanımlayabilirim	1	2	3	4	5	6	7
4.	Günlük işlerimde bana yardımcı olması için yapay zeka uygulamalarını veya ürünlerini ustalıkla kullanabilirim.	1	2	3	4	5	6	7
5.	Yeni bir yapay zeka uygulamasını veya ürününü kullanmayı öğrenmek benim için genellikle zordur.	1	2	3	4	5	6	7
6.	İş verimliliğimi artırmak için yapay zeka uygulamalarını veya ürünlerini kullanabilirim.	1	2	3	4	5	6	7
7.	Bir yapay zeka uygulamasını veya ürününü bir süre kullandıktan sonra kapasitesini ve sınırlarını değerlendirebilirim.	1	2	3	4	5	6	7
8.	Belirli bir görev için çeşitli yapay zeka uygulamaları veya ürünleri arasından en uygun olanını seçebilirim.	1	2	3	4	5	6	7
9.	Yapay zeka tarafından sunulan çeşitli çözümler arasından uygun olanını seçebilirim.	1	2	3	4	5	6	7
10.	Yapay zeka uygulamalarını veya ürünlerini kullanırken her zaman etik ilkelere uyarım.	1	2	3	4	5	6	7
11.	Yapay zeka uygulamalarını veya ürünlerini kullanırken gizlilik ve bilgi güvenliği konularına asla dikkat etmem.	1	2	3	4	5	6	7
12.	Yapay zeka teknolojisinin kötü amaçlı kullanılmaması için her zaman dikkatliyimdir.	1	2	3	4	5	6	7

21. YY ÖĞRETEN BECERİLERİ ÖLÇEĞİ		Hiçbir	Nadiren	Ara sıra	Genellikle	Her zaman
1.	Öğrencilerime saygılı davranırım.					
2.	Sınıf dışında eğitsel etkinlikler düzenlerim.					
3.	Sınıf dışında sosyal etkinlikler düzenlerim.					
4.	Öğrencilerimin bireysel farklılıklara saygı duymalarını sağlarım.					
5.	Mesleki gelişim etkinliklerine katılırım.					
6.	Öğrencilerime yeni teknolojiler hakkında bilgi veririm.					
7.	Öğrendiklerimi dijital araçları kullanarak paylaşıyorum.					
8.	Mesleki görev ve sorumluklarım ile ilgili güncel gelişmeleri takip ederim.					
9.	Öğrenci gelişim dosyalarını takip ederim.					
10.	Öğrencilerime yeni fikirler üretmeleri için fırsatlar yaratırım.					
11.	Ders sürecimi planlarken uzmanlardan destek alırım.					
12.	Öğrencilerimin ödevlerine yapıcı dönütler veririm.					
13.	Öğrencilerime çalışma yaprakları hazırlarım.					
14.	Derslerim için özgün materyaller hazırlarım.					
15.	Öğrencilerimin öğrenme süreçlerine ilişkin kayıtlar tutarım.					
16.	Sınıf kurallarını öğrencilerimle birlikte oluştururum.					
17.	Öğrencilerimin öz değerlendirme becerilerinin gelişmesine destek olurum.					
18.	Öğrencilerimin olumlu davranışlarını pekiştiririm.					
19.	Ders anlatırken teknik terimler kullanırım.					
20.	Öğrencilerimin neden-sonuç ilişkileri kurmaları için çabalarım.					
21.	Ders içi etkinliklerimde karşılaşılabilecek sorunlara karşı alternatif planlar yaparım.					
22.	Öğrencilerimin ders kazanımlarına en kısa yoldan ulaşmalarını sağlarım					
23.	Ders sürecinde öğrencilerimi ikaz ederim.					
24.	Öğrenmelerini pekiştirmeleri için öğrencilerim arasında eğitsel yarışmalar düzenlerim.					
25.	Meslekteşlarımın deneyimlerinden yararlanırım.					
26.	Öğretim etkinliklerini teknoloji ile zenginleştiririm.					
27.	Meslekteşlarımı derslerinde teknoloji kullanmaya özendiririm.					