
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

BİYOLOJİ ÖĞRETMENLERİNİN YAPAY ZEKÂ FARKINDALIKLARININ VE ÖZ YETERLİLİKLERİNİN BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Esra Demirel Subaşı

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EYLÜL, 2025

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren on iki (12) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Esra

Soyadı : DEMİREL SUBAŞI

Bölümü : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

İmza :

Teslim tarihi : …./09/2025

TEZİN

Türkçe Adı : Biyoloji Öğretmenlerinin Yapay Zekâ Farkındalıklarının ve Öz Yeterliliklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi

İngilizce Adı : Investigation of Biology Teachers' Artificial Intelligence Awareness and Self-efficacy in Terms of Some Variables

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Esra DEMİREL SUBAŞI

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Esra DEMİREL SUBAŞI tarafından hazırlanan "Biyoloji Öğretmenlerinin Yapay Zekâ Farkındalıklarının ve Öz Yeterliliklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi'' adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Nurcan UZEL
(Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi) ……..

Başkan: Prof. Dr. Cem GERÇEK
(Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi) ……..

Üye: Prof. Dr. Melek Gülşah ŞAHİN
(Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi) ……..

Tez Savunma Tarihi: 01.09.2025

Bu tezin, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Osman ÇİMEN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü ……..

Oğlum Ali'ye

TEŞEKKÜR

Lisans hayatımın ilk gününden itibaren benim için bir öğretmen ve yol gösteren olarak hayatımda olmasından onur ve gurur duyduğum danışman hocam Doç. Dr. Nurcan UZEL'e yüksek lisans sürecimde de verdiği emek ve zaman için teşekkür ediyorum. Değerli hocam Prof. Dr. Ali GÜL'e emekleri için çok teşekkür ederim.

Veri toplama sürecimde destek olan öğretmen arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

BİYOLOJİ ÖĞRETMENLERİNİN YAPAY ZEKÂ FARKINDALIKLARININ VE ÖZ YETERLİLİKLERİNİN BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Esra Demirel Subaşı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eylül 2025

ÖZ

Küresel olarak yapay zekânın hızla yayılmasıyla birlikte pek çok alanda yapay zekâ kullanılmaya başlanmıştır. İnsana gerek duyulan alanlarda ve rollerde yapay zekânın geliştirilmesiyle birlikte değişiklikler meydana gelmektedir. Avcılık ve toplayıcılık ile yaşamda kalmaya çalışan insan günümüzde hayatta kalabilmek için yapay zekâya sahip makinelerle uyum içinde çalışabilmeli, yapay zekâ sistemlerini kullanabilmeli ve geliştirebilme becerisine sahip olmalıdır. Biyoloji öğretmeni için yapay zekâ, eğitim sürecini zenginleştirme imkânı sunmaktadır. Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ uygulamaları konusundaki bilgi ve becerilerinin gözden geçirilmesi, öğretmenlerin bu teknolojiye karşı farkındalıkları ve sınıflarında bu teknolojiyi nasıl kullandıkları açısından önem taşımaktadır. Aynı zamanda bu teknolojilerin bireysel düzeyde benimsenmesine yönelik biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterliliklerinin ölçülmesi önem kazanmaktadır. Bu çalışma, biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ konusundaki farkındalıklarının ve öz yeterliliklerinin anlaşılmasına, demografik özellikleri ile aralarındaki ilişkiyi incelemeye ve bu alanda yapılacak sonraki çalışmalara yön vermeye yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Araştırmada

nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Ankara'da lise düzeyinde devlet kurumlarında görevli 333 biyoloji öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak kişisel bilgiler formu, Ferikoğlu ve Akgün (2022) tarafından hazırlanan Öğretmenler İçin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeği ile Uyan ve Gültekin (2024) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Yapay Zekâ Öz Yeterlilik Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma verilerinin analizi normallik testi, cinsiyet ve mezun olunan fakülte türü değişkeni için bağımsız örneklem t-testi ve meslek yılı ile görev yapılan okul türü değişkeni için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık ve öz yeterlilik ortalama puanlarının ölçek puan ortalaması üzerinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapay zekâ farkındalık düzeylerinin cinsiyet ve mezuniyet türüne göre anlamlı fark göstermediği; ancak meslek yılı ve görev yapılan okul türüne göre anlamlı fark gösterdiği tespit edilmiştir. Meslekte uzun yıllar geçiren biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeylerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Anadolu lisesinde görev yapan biyoloji öğretmenlerinin de diğer okul türünde görev yapan biyoloji öğretmenlerine göre yapay zekâ farkındalık düzeylerinin arttığı anlaşılmıştır. Yapay zekâ öz yeterliliklerinin ise cinsiyete, mezuniyet türüne, görev yapılan okul türüne ve meslek yılına göre anlamlı fark göstermediği ancak meslek yılında asiste etme alt boyutunda, mezun olunan fakülte türünde ve cinsiyet değişkeninde teknolojik yetkinlikler alt boyutunda anlamlı fark gösterdiği tespit edilmiştir. Öğretmenlerin yapay zekâ farkındalıklarını ve öz yeterliliklerini artırmak için deneyimler paylaşılabilir, eğitim politikaları güncellenebilir, yapay zekâ kılavuzu hazırlanabilir ve yönetici katılımı sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler : Biyoloji Öğretmeni, Farkındalık, Öz Yeterlilik, Yapay Zekâ

Sayfa Adedi : xvii + 116

Danışman : Doç. Dr. Nurcan UZEL

INVESTIGATION OF BIOLOGY TEACHERS' ARTIFICIAL INTELLIGENCE AWARENESS AND SELF-EFFICACY IN TERMS OF SOME VARIABLES

(M.S. Thesis)

Esra Demirel Subaşı

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

September 2025

ABSTRACT

With the rapid spread of artificial intelligence globally, this technology has begun to be used in many industries. With the development of artificial intelligence in sectors and roles where human intervention is necessary, changes are taking place. Humans, who once sought to survive by hunting and gathering, must now be able to work in harmony with machines equipped with artificial intelligence, use artificial intelligence systems, and possess the ability to develop them in order to survive. For biology teachers, artificial intelligence offers an opportunity to enrich the educational process. It is important to examine biology teachers' knowledge and skills regarding artificial intelligence applications, their awareness of this technology, and how they use it in their classrooms. At the same time, it is important to measure biology teachers' self-efficacy skills in adopting these technologies at an individual level. This study aims to understand biology teachers' awareness and self-efficacy regarding artificial intelligence, to examine the relationship between these and their demographic characteristics, and to provide guidance for future studies in this field. The screening model was used among quantitative research methods in the study. The research was conducted in the 2024-2025 academic year with 333 biology teachers working in state secondary education institutions in Ankara. The data collection tools used were a personal information form, the Artificial Intelligence Awareness Scale for Teachers prepared by Ferikoğlu and

Akgün (2022), and the Artificial Intelligence Self-Efficacy Scale adapted into Turkish by Uyan and Gültekin (2024). The research data were analysed using normality tests, independent samples t-tests for the variables of gender and type of degree programme, and one-way analysis of variance (ANOVA) for the variables of years of service and type of school where the activity takes place. The research results showed that the average scores for awareness and self-efficacy in artificial intelligence among biology teachers are above the average scores on the scale. It was found that levels of awareness of artificial intelligence do not differ significantly according to gender and type of degree, but do differ significantly according to years of service and type of school where the activity is carried out. It was found that levels of awareness of artificial intelligence increase with the seniority of biology teachers. In addition, it was observed that the level of awareness of artificial intelligence among biology teachers working in Anatolian high schools increased compared to that of biology teachers working in other types of schools. It was also found that self-efficacy skills in the field of artificial intelligence do not show significant differences based on gender, type of degree, type of school where the activity takes place, and length of service, but they do show significant differences in the sub-dimension of assistance in the field of length of service, the type of faculty in which the degree was obtained, and the sub-dimension of technological skills in the gender variable. To increase teachers' awareness and self-efficacy in the field of artificial intelligence, it is possible to share experiences, update educational policies, prepare a guide on artificial intelligence, and ensure the participation of managers.

Keywords : Biology teacher, Awareness, Self Efficacy, Artificial Intelligence

Page Number : xvii + 116

Supervisor : Doç. Dr. Nurcan UZEL

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU ..... **i**
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ..... **ii**
JÜRİ ONAY SAYFASI ..... **iii**
TEŞEKKÜR ..... **v**
ÖZ ..... **vi**
ABSTRACT ..... **viii**
İÇİNDEKİLER ..... **x**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **xiv**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xvi**
SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **xvii**
BÖLÜM I **1**
GİRİŞ **1**
1.1. Problem Durumu **1**
1.2. Problem Cümlesi **7**
1.3. Alt Problemler **7**
1.4. Araştırmanın Önemi **8**
1.5. Varsayımlar **11**
1.6. Sınırlılıklar **11**
1.7. Tanımlar **11**
BÖLÜM II **13**
KAVRAMSAL ÇERÇEVE **13**
2.1. Yapay Zekâ'nın Tanımı, Tarihçesi, Çeşitleri ve Uygulamaları **13**

2.1.1. Yapay Zekâ 13

2.1.2. Yapay Zekâ Tarihçesi 14

2.1.3. Yapay Zekâ Çeşitleri 17

2.1.3.1. Yapay Dar Zekâ (ANI) 18
2.1.3.2. Yapay Genel Zekâ (AGI) 18
2.1.3.3. Yapay Süper Zekâ (ASI) 18

2.1.4. Yapay Zekâ Uygulamaları 19

2.1.4.1. Makine Öğrenimi (ML) 19
2.1.4.2. Derin Öğrenme (DL) 19
2.1.4.3. Yapay Sinir Ağları (ANN) 20
2.1.4.4. Doğal Dil İşleme (NLP) 20
2.1.4.5. Robotik 21

2.2. Eğitimde Yapay Zekâ 22

2.2.1. Eğitimde Yapay Zekâ'nın Yeri 22

2.2.2. Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamaları 23

2.2.3. Eğitimde Yapay Zekâ'nın Avantajları 24

2.2.3.1. Öğrenci Merkezli Avantajlar 25
2.2.3.2. Öğretmen Merkezli Avantajlar 26
2.2.3.3. Yönetsel ve Kurumsal Avantajlar 27

2.2.4. Eğitimde Yapay Zekâ'nın Dezavantajları 28

2.2.4.1. Öğrenci Merkezli Dezavantajlar 28
2.2.4.2. Öğretmen Merkezli Dezavantajlar 28
2.2.4.3. Yönetimsel Dezavantajlar 29

2.3. İlgili Araştırmalar 29

2.3.1. Yapay Zekâ Farkındalığı ile İlgili Çalışmalar 29

2.3.2. Yapay Zekâ Öz Yeterliliği ile İlgili Çalışmalar 35

BÖLÜM III 40

YÖNTEM 40

3.1. Araştırmanın Modeli 40

3.2. Evren ve Örneklem 41
3.3. Veri Toplama Araçları 43
3.3.1. Kişisel Bilgiler Formu 43
3.3.2. Öğretmenler İçin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeği 43
3.3.3. Yapay Zekâ Öz Yeterlilik Ölçeği 44
3.4. Verilerin Toplanması 45
3.5. Verilerin Analizi 45
3.6. Ölçeklerin Geçerliği ve Güvenirliği 46
BÖLÜM IV 53
BULGULAR 53
4.1. Araştırma Kapsamında Yapılan İstatistiksel Uygulamalar 53
4.2. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar 55
4.3. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar 57
4.4. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar 59
***4.4.1. YZF Cinsiyete İlişkin Bulgular ve Yorumlar* 59**
***4.4.2. YZF Meslek Yılına İlişkin Bulgular ve Yorumlar* 60**
***4.4.3. YZF Mezun Olunan Fakülte Türüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar* 62**
***4.4.4. YZF Görev Yapılan Okul Türüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar* ... 63**
4.5. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .. 66
***4.5.1. YZÖY Cinsiyete İlişkin Bulgular ve Yorumlar* 66**
***4.5.2. YZÖY Meslek Yılına İlişkin Bulgular ve Yorumlar* 67**
***4.5.3. YZÖY Mezun Olunan Fakülte Türüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar* 69**
***4.5.4. YZÖY Görev Yapılan Okul Türüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar* 70**
BÖLÜM V 72
SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER 72
5.1. Sonuç ve Tartışma 72

5.1.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma 72

5.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma . 73

5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma 74

5.1.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma 78

5.2. Öneriler 80

KAYNAKLAR 81

EKLER 104

EK 1. Veri Toplama Araçları İzni..... 105
EK 2. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Araştırma ve Uygulama İzni 106
EK 3. Gazi Üniversitesi Etik Kurul Komisyonu Etik Kurul İzni 111
EK 4. Öğretmenlerin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeği 112
EK 5. Yapay Zekâ Öz Yeterlilik Ölçeği 115

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *Biyoloji Öğretmenlerinin Demografik Özelliklerine İlişkin Dağılımı* ……..42

Tablo 2. *Öğretmenler İçin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeğinin Alt Boyutlarına Ait Güvenirlik Analizi* ……...…….46

Tablo 3. *Öğretmenler İçin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeğine Ait Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları ve Model Uyum İndeksi Aralıkları*……..49

Tablo 4. *Yapay Zekâ Öz Yeterlik Ölçeğinin Alt Boyutlarına Ait Güvenirlik Analiz..*……..……50

Tablo 5. *Yapay Zekâ Öz Yeterlilik Ölçeğine Ait Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları ve Model Uyum İndeksi Aralıkları*. ……..…….52

Tablo 6. *YZF ve Alt Boyutlar İçin Betimleyici İstatistikler* ……...54

Tablo 7. *YZÖY ve Alt Boyutlar İçin Betimleyici İstatistikler* …….54

Tablo 8. *YZF Maddeleri ve Alt Boyutlar İçin Betimsel İstatistikler*……....56

Tablo 9. *YZÖY Maddeleri ve Alt Boyutlar İçin Betimsel İstatistikler* …….....57

Tablo 10. *YZF ve Alt Boyutlar İçin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-testi Analizi Sonuçları* ……..59

Tablo 11. *YZF ve Alt Boyutlar İçin Meslek Yılına Göre ANOVA Analizi* Sonuçları……...60

Tablo 12. *YZF ve Alt Boyutlar İçin Mezun Olunan Fakülte Türüne Göre Bağımsız Örneklem T-testi Analizi Sonuçları* ……...63

Tablo 13. *YZF ve Alt Boyutlar İçin Görev Yapılan Okul Türüne Göre ANOVA Analizi Sonuçları* ……..64

Tablo 14. *YZÖY ve Alt Boyutlar İçin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-testi Analizi Sonuçları* ……..66

Tablo 15. *YZÖY ve Alt Boyutlar İçin Meslek Yılına Göre ANOVA Analizi Sonuçları* ……...68

Tablo 16. *YZÖY ve Alt Boyutlar İçin Mezun Olunan Fakülte Türüne Göre Bağımsız Örneklem T-testi Analizi Sonuçları* ……..69

Tablo 17. *YZÖY ve Alt Boyutlar İçin Görev Yapılan Okul Türüne Göre ANOVA Analizi Sonuçları* ……..71

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Yapay zekâ ile ilgili bilimsel yayıncılıktaki eğilimler, 2006-2016. 8

Şekil 2. Türkiye'de kurum bazında yapay zekâ araştırmaları grafiği 9

Şekil 3. Yapay zekâ, makine öğrenmesi ve veri bilimi arasındaki ilişkinin şematik gösterimi...……20

Şekil 4. Öğretmenler için yapay zekâ farkındalığı ölçme modelinin faktör yapısı …….…….48

Şekil 5. Yapay zekâ öz yeterliliği ölçme modelinin faktör yapısı ……51

SİMGELER VE KISALTMALAR

K-12	Okul öncesi, ilkokul, ortaokul ve liseyi kapsayan 12 yıllık eğitim süreci
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MEBİ	Milli Eğitim Bakanlığı Bireysel Öğrenme Platformu
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)
PISA	Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu)
YEĞİTEK	Milli Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü
YZF	Öğretmenler İçin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeği
YZÖY	Yapay Zekâ Öz Yeterlilik Ölçeği

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın önemi, varsayımlar, araştırmanın sınırlılıkları ve tanımlar sunulmuştur.

1.1. Problem Durumu

Yapay zekâ, öğrenme süreçlerini dönüştürürken, "düşünebilme" kavramını yeniden tanımlıyor. Öğretmenlerin rolü ve öğrencilerin kendi bilişsel süreçlerini fark etme biçimleri, makine destekli öğretimle birlikte yeniden konumlanıyor. Turing (1950) "Makineler düşünebilir mi?" sorusunu yayınladığı "Bilgi İşlem Makineleri ve Zekâ" (Computing Machinery and Intelligence) makalesinde tartışmaktadır. Yapay zekâ kavramını terim olarak ifade etmese de makine ve düşünme sözcüklerini bir araya getirerek yapay zekânın temellerini atmıştır. Turing Testi olarak bilinen orijinal adı "Imitation Game" olan uygulama, bir makinenin zekâ sahibi olup olmadığının anlaşılmasını sağlamaktadır.

Yapay zekâ terimi ilk kez Dartmouth Konferansı'nda 1956 yılında John McCarthy tarafından kullanılmıştır (McCarthy, Minsky, Rochester & Shannon, 2006). 68 yıllık bir geçmişi olmasına rağmen yapay zekâ terimi son zamanlarda popüler olmaya başlamıştır (İşler & Kılıç, 2021). Bunun temel nedeni Marshall McLuhan (1962, s.31)'ın belirttiği gibi,

teknolojideki hızlı değişim dünya genelinde bir "küresel köy" oluşumuna neden olmaktadır. Artık dünya, küresel bir köy haline geldiği için değişimden etkilenmekte ve ondan kaçması mümkün olmamaktadır. Bu yeni terim Türkiye'de ünlü matematikçi Ord. Prof. Dr. Cahit Arf'ın 1959 yılında yazdığı "Makine düşünebilir mi ve nasıl düşünebilir?" makalesinde insan zekâsı ve makine kavramlarının bir araya getirilmesini sağlamıştır (Arf'tan aktaran Sarı, 2021). Alanyazında "Artificial Intelligence" olarak adlandırılan yapay zekânın birçok uygulama alanı bulunduğu için tek bir tanımı mevcut değildir. Ancak genel anlamda yapay zekâ makinelerin insan benzeri zekâ ve öğrenme yetenekleri sergilemesi olarak tanımlanabilir.

1997 yılında Deep Blue isimli bilgisayarın dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u satrançta yenmesi tarihte bir makinanın insanı yendiği ilk olaydır ("Kasparov vs Deep Blue", 1997). Bilgisayarların artık satrançta insanları yenebildiği doğru olsa da, bilgisayarlar ve insanların birlikte çalışması, her birinin yalnız başına performansından daha etkili görünmektedir. Serbest stil satranç yarışmalarında elde edilen sonuçlar, bilgisayar kullanan amatör oyuncuların, yalnızca bilgisayarların, yalnızca büyük ustaların ve hatta daha zayıf bilgisayarlarla oynayan büyük ustaların bile üstesinden gelebileceğini ortaya koymaktadır (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

Kutlusoy (2019) kitabında yapay zekânın insan davranışını taklit etme yerine daha karmaşık ve bilişsel yetenekler geliştirmeye odaklandığını vurgulamaktadır. Bilgisayarları anlatan kitapların genelinde insan kullanıcı olarak belirtilmektedir. Oysaki insan beyni, bilgiyi işleyen üstün bir bilgisayara benzetilmektedir. Bilgisayarda işlem yapılırken her işlemcinin kendisinden bir önceki işlemin tamamlanmasını beklemesi, insan beyni ile bilgisayar arasındaki en büyük fark olarak belirtilmektedir. İnsan beyninde bu işlem milyarlarca nöron tarafından aynı zamanda yapılabilmektedir (Say, 2018).

Yapay zekâyı yirmi birinci yüzyılın ilgi konusu olarak bulan alanlardan sadece birkaçı bilim, teknoloji, eğitim, mühendislik, işletme, tıp, muhasebe, pazarlama, finans, borsa, ekonomi ve hukuk alanlarıdır (Attaran, Stark & Stotler, 2018). İnsana gerek duyulan alanlarda ve rollerde

yapay zekânın geliştirilmesiyle birlikte değişiklikler meydana gelmektedir. Avcılık ve toplayıcılık ile yaşamda kalmaya çalışan insan günümüzde hayatta kalabilmek için yapay zekâya sahip makinelerle uyum içinde çalışabilmeli, yapay zekâ sistemlerini kullanabilmeli ve geliştirebilme becerisine sahip olmalıdır (Tuğluk & Gök-Çolak, 2019).

Günümüze kadar gelişerek birçok alanda kullanılan yapay zekâ artık kolumuzdaki saatte, elimizdeki telefonda, evimizdeki süpürgede bulunmaktadır. İstediğimiz adrese gitmek için en uygun rotayı bulan yapay zekâ sistemleri, çevrim içi alışverişlerde bireye özel en uygun ürünleri sunan uygulamalar, kaza riskini minimuma indiren yapay zekâya dayalı sürücüsüz araçlar gibi pek çok yapay zekâ ürünü; insanlara emek, maliyet, iş gücü ve zaman açısından büyük faydalar sağlamaktadır (Sarıel, 2017).

Son zamanlarda adı duyulmaya başlayan sosyal medya uzmanlığı, bilişim savcısı, bilişim avukatı gibi meslek alanları popüler hale gelmektedir. Yapay zekâ sistemleriyle birlikte birçok meslek dalı yok olmaktan ziyade değişim geçirmektedir (Altun, 2019). İnsana dayalı ucuz iş gücünün önemini azaltan yapay zekâ sistemleri, bu sistemlerle birlikte çalışabilecek nitelikli insan gücüne olan ihtiyacı artırmaktadır. Eğitim sisteminden iş dünyasına, yöneticilerden çalışanlara kadar toplumun her kesimi yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasından etkilenmektedir. Bugün gerekli olan iş gücünün niteliği, yakın bir gelecekte gereksiz hale gelebilir. Bu nedenle, devletlerin kalkınma planlarını ve eğitim sistemlerini düzenlerken yapay zekâ sistemlerini göz önünde bulundurmaları önemlidir (Demir, 2019).

Yapay zekânın yol açacağı değişimlerin, gelecekte gerçekleşecek olan dönüşümlere göre daha etkileyici olma potansiyeli yüksektir. Yapay zekânın en etkili şekilde bir araç olarak kullanılması için gelecek neslin bu konuda eğitilmesi gerekmektedir (Holmes, Bialik & Fadel, 2019). Son yıllarda yapay zekâ, eğitimi geliştirmek için güçlü bir araç olarak ortaya çıkmıştır (Baker, 2021). Sınıflardaki kara tahtadan etkileşimli tahtaya uzanan eğitimde teknolojik değişim sürecinde gelişmek ve dönüşmek kaçınılmaz olmaktadır. Teknolojinin getirisi olan yapay zekânın eğitim ortamlarında kullanılması ivme kazanmaktadır. Bunu

sağlayan nedenlerin başında 2020 yılında COVID-19 pandemisi ile eğitimin uzaktan yapılması gelmektedir (Dhawan, 2020).

Günümüzde yapay zekâ uygulamaları ile büyük veri kaynaklarının kullanılması sonucu kişiselleştirilmiş eğitim programları, bireysel performans takibi, ders içeriği geliştirme ve öğretim modelinin belirlenmesi gibi süreçler, eğitimin kalitesini artırmaktadır (Karaca & Telli, 2019). Son zamanlarda eğitim alanında yapay zekâ sistemleri daha çok uzaktan eğitim, çevrim içi öğrenme (e-öğrenme), sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik alanlarında kullanılmaktadır (Tuğluk & Gök-Çolak, 2019). Klasik eğitim sisteminde önemli bir yer tutan kâğıt kalem testlerinden elde edilen başarı, artık sanal ortamda elde edilen başarıyla yer değiştirmektedir. Dönüşen eğitim sisteminde bireylerin bilgiyi gerçek dünyadan ziyade sanal ortamda anlaması, çözümlemesi, yönetmesi, dönüştürmesi ve yeni bilgileri sentezleyebilmesi gerekmektedir (Günay & Şişman, 2019).

Yapay zekâ, yenilikçi yollarla eğitim sunmaya yardımcı olabilmektedir; deneyimleme ve deneme-yanılma için güvenli ortamlar sağlayarak eğitimdeki fiziksel ve psikolojik engelleri aşabilmektedir (Verhagen, 2021). Yapay zekânın eğitim ortamlarında kullanılması kapsamlı öğretmen eğitimi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır (Varsik & Vosberg, 2024). Okullarda yapay zekâ teknolojilerinin etik ve sorumlu bir şekilde uygulanmasını sağlamak için kesin düzenlemelerin ve politikaların gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Karimi & Khawaja, 2023; Zaugg, 2024).

Eğitim alanında yapay zekânın kullanılması öğrenci başarısını artırırken öğretmenin de iş yükünü hafifletmektedir (L. Chen, P. Chen & Lin, 2020). Lane (2024) daha önce yapılan Lassébie ve Quintini (2022) ile Felten, Raj ve Seamans (2021) çalışmalarından elde edilen ölçümleri analiz ederek yapay zekânın eğitim ortamlarında kullanılmaya başlanmasının öğretmenlerin yüksek düzeyde yapay zekâyla etkileşimde bulunmalarını sağladığını, buna rağmen öğretmenlik mesleğinin insansız makineler ile gerçekleşebilme ihtimalinin ortalamanın altında kaldığını ifade etmiştir. Öğretmenlik mesleği ve okul müdürlüğünün yerini yapay zekânın alması bugünün şartlarında zor görülmektedir ve gerekli gelişmeler

sağlanmadığı sürece yapay zekâ öğretmenlerin ve okul müdürlerinin asistanı rolünde kalacaktır (Çetin & Aktaş, 2021). Öğrencilerin soyut kavramlarla ilgili yaşadığı öğrenme güçlüğünün giderilmesinde dijital teknolojiler ve özellikle yapay zekâ uygulamaları fırsatlar sunmaktadır (Iyamuremye vd., 2024).

Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı son zamanlarda yapay zekâ konusunda birçok yenilikçi adım atmıştır. MEB öğretmenlerine bu konuda hizmet içi eğitim olarak öğretmen bilişim ağı üzerinden eğitimde yapay zekâ kursu vermektedir. MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK) bünyesinde "Yapay Zekâ ve Büyük Veri Uygulamaları Daire Başkanlığı" kurulmuştur. Türkiye Cumhutiyeti Cumhurbaşkanlığı İnsan Kaynakları Ofisi Uzaktan Eğitim Kapısından çevrim içi olarak kamu personellerine yönelik yapay zekâ farkındalık eğitimi içeriği sağlamaktadır. 11. Kalkınma Planı Kapsamında yürürlüğe konulan Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi çerçevesinde hazırlanan Eğitimde Yapay Zekâ Politika Belgesi 2025 haziran ayında yayınlanmıştır (MEB, 2025).

Küresel olarak yapay zekâ hızla yayılmakta ve birçok alanda yapay zekâ kullanılmaya başlanmaktadır. İlerleyen zamanlarda bu konularda atılacak adımların artması ve hızlanması gerekliliği oluşmuştur. Örneğin MEBİ adı verilen dijital platform, MEB tarafından çocukların bireysel öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak ve öğrenme sürecinin etkinliğini artırmak amacıyla geliştirilen bireyselleştirilmiş eğitim portalıdır. Kişiselleştirilmiş bir eğitim deneyimi sunan portal, çocukların sınıf düzeyine, öğrenme hızına ve ilgi alanlarına göre uyarlanmış içeriğe erişim sağlamaktadır (MEB, 2024a). Tüm bu gelişmeler neticesinde öğretmenlerin yapay zekâ konusundaki farkındalıkları ve öz yeterlilikleri bu yeni teknolojinin işlevselliğini etkilemektedir.

Bandura (1977) öz yeterlilik kavramı üzerinde çalışırken, öğretmenlerin öğrencilerin bilişsel yeteneklerini geliştirmek için etkili öğrenme etkinlikleri oluşturmada algıladıkları öz yeterliliklerini vurgulamıştır. Sosyal bilişsel kuramda, öğretmenlerin algıladıkları öz yeterlilik, öğretmenlerin öğrencilerinin derse katılımı ve öğrenmesiyle ilgili istenen sonuçları elde etme becerilerini ifade eder (Tschannen-Moran & Hoy, 2001). Bandura'nın

teorisi, öğretmenlerin özyeterliliklerinin hem sınıf içi etkinliklerini hem de öğrencilerin entelektüel yeteneklerini değerlendirmek için kullandıkları değerlendirme stratejilerini şekillendirdiğini göstermektedir (Bandura, 1978). Öz yeterliliğin düşük olması öğretmenlerin yapay zekâyı sınıflarına entegre etmelerini zorlaştırmaktadır (Chen, Hu & Wei, 2024). Bu konuda yapılan çalışmalar sınıflarda teknoloji kullanımı konusunda öğretmenlerin öz yeterliliğinin önemini vurgulamaktadır (Ottenbreit Leftwich, Glazewski, Newby & Ertmer, 2010; Ghavifekr & Rosdy, 2015). Bu nedenle öğretmenlerin yapay zekâ konusundaki öz yeterliliklerini incelemek önemli görülmektedir.

Tüm öğretmenler için yapay zekâ eğitim ortamlarında olumlu katkı sağlasa da biyoloji öğretmenleri için ayrıca eğitim sürecini zenginleştirme imkânı sunmaktadır. Örneğin yapay zekâ biyoloji dersinde karmaşık biyolojik süreçleri, modelleme ve simülasyonlar ile kolaylaştırarak daha anlaşılır hale getirmektedir (Mercan & Varol Selçuk, 2024). Ayrıca biyoloji derslerinde yapay zekâ kullanmak öğrenci başarılarını kişiselleştirip artırmak, veri analizi ile daha etkili geri bildirim sağlamak ve yenilikçi öğretim yöntemleri geliştirme imkânı sunarak eğitim sürecini olumlu yönde etkilemektedir (Hassoun vd., 2021; Usak, 2024). Bu sayede öğretmenler, öğrencilerine daha etkili ve ilgi çekici bir öğrenme deneyimi sunmaktadır. Biyoloji derslerinde yapay zekâ kullanımı biyoloji öğretmenleri tarafından faydalı olarak görülmektedir (Demirel Subaşı & Uzel, 2025).

Eğitimde yapay zekâdan faydalanılması öğretmen farkındalığı ve öz yeterliliği ile ilişkilidir (Ferikoğlu, 2021; Oran, 2023). Öğretmenlerin yapay zekâ farkındalıklarını ve öz yeterliliklerini belirlemek için akademik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Eğitimde yapay zekâ konusunda öğretmenler ile ilgili yapılan çalışmalar son yıllarda hız kazanmıştır (Yeşilyurt, Dündar & Demir, 2024). Ancak yapay zekâ konusunda biyoloji öğretmenleri ile ilgili çalışmalarda alanyazında eksiklikler bulunmaktadır.

1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırmada "Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalıkları ve öz yeterlilikleri nasıl değişmektedir?" sorusuna yanıt aranmıştır.

1.3. Alt Problemler

1. Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalıkları nasıl değişmektedir?
2. Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterlilikleri nasıl değişmektedir?
3. Biyoloji öğretmenlerinin bazı demografik özellikleri ile yapay zekâ farkındalıkları arasında anlamlı fark var mıdır?

   3.1. Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeyleri cinsiyete göre anlamlı fark göstermekte midir?

   3.2. Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeyleri meslek yılına göre anlamlı fark göstermekte midir?

   3.3. Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeyleri mezun oldukları fakülte türüne göre anlamlı fark göstermekte midir?

   3.4. Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeyleri görev yaptıkları okul türüne göre anlamlı fark göstermekte midir?

4. Biyoloji öğretmenlerinin bazı demografik özellikleri ile yapay zekâ öz yeterlilikleri arasında anlamlı fark var mıdır?

   4.1. Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterlilikleri cinsiyete göre anlamlı fark göstermekte midir?

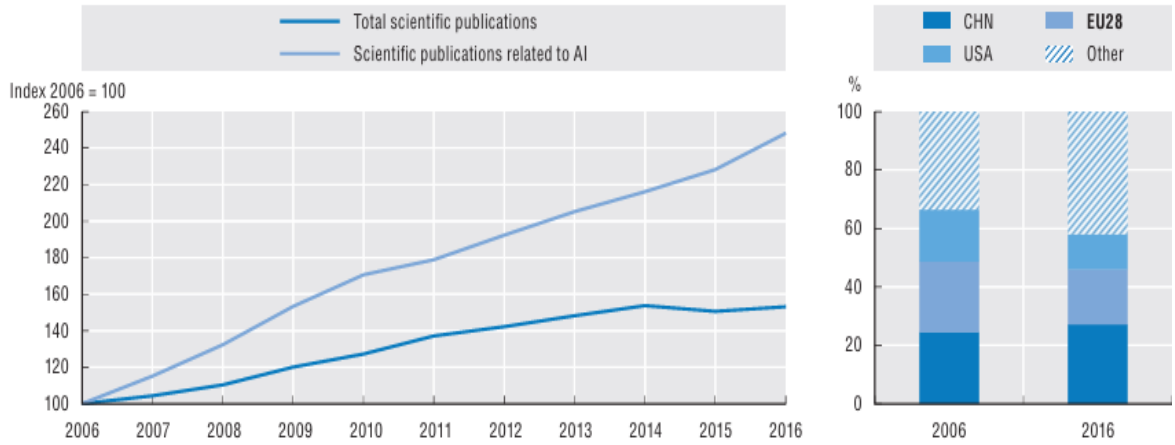
   4.2. Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterlilikleri meslek yılına göre anlamlı fark göstermekte midir?

4.3. Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterlilikleri mezun oldukları fakülte türüne göre anlamlı fark göstermekte midir?

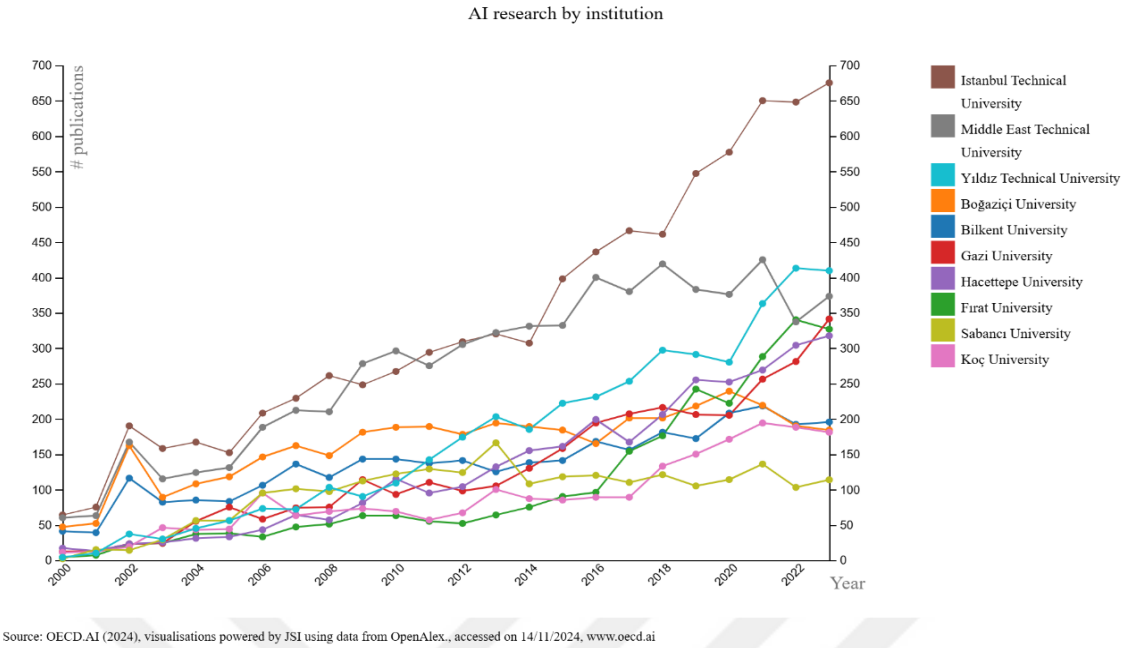
4.4. Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterlilikleri görev yaptıkları okul türüne göre anlamlı fark göstermekte midir?

1.4. Araştırmanın Önemi

Yapay zekâ, teknolojideki hızlı değişimle birlikte son zamanlarda insan hayatında giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Şu anda Dünya genelinde yapay zekâ kavramı ve bu teknolojinin eğitim ortamlarındaki kullanımı gibi gelişmeler hızla yayılmaktadır. Ayrıca, insanın bilinmeyene duyduğu merak sayesinde bu alandaki araştırmalar da artış göstermektedir. Dünya'da ve Türkiye'deki yapay zekâ ile ilgili bilimsel yayınlardaki artış grafikler yardımı ile aşağıda belirtilmektedir. Yapay zekâ ile ilgili dünyada gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar, OECD (2019) verilerine göre artan bir eğilim göstermektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Yapay zekâ ile ilgili bilimsel yayınlardaki eğilimler, 2006-2016. OECD (2019), "Trends in scientific publishing related to artificial intelligence, 2006-16: Index of publication counts, 2006 = 100", in *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/eb529e35-en sayfasından erişilmiştir.



Şekil 2. Türkiye'de kurum bazında yapay zekâ araştırmaları grafiği https://oecd.ai/en/*dashboards*/countries/Turkey sayfasından erişilmiştir.

Benzer şekilde, OECD (2024) verilerine dayanarak Şekil 2'de Türkiye'deki bazı üniversitelerde yapay zekâ araştırmalarının da giderek arttığı gözlemlenmektedir. Türkiye'de eğitimde yapay zekâ ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunlukla üniversite öğrencileri ile gerçekleştirildiği ve son yıllarda araştırmaların sayısında dikkate değer bir artış olduğu belirtilmiştir (Akdeniz & Özdinç, 2021). Ancak bu konuda hala birçok sorunun cevabı eksik kalmakta; dolayısıyla, eğitimdeki dijital dönüşüm sürecinin daha etkin bir şekilde yönetilmesi adına daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

Günümüzde yapay zekâ, geleneksel eğitim sisteminin yerini tamamen alamasa da eğitim ortamlarını önemli ölçüde dönüştürme sürecine girmiştir (Chassignol, Khoroshavin, Klimova & Bilyatdinova, 2018). Vincent-Lancrin ve Van der Vlies (2020), yaptıkları çalışmada yapay zekânın sınıf düzeyinde kişiselleştirilmiş öğrenmeyi hızlandırma ve özel ihtiyaçları olan öğrencileri destekleme konusunda potansiyelini ön plana çıkarmaktadır. Yapay zekâ, öğretim ve öğrenim süreçlerini dönüştürme potansiyeline sahipken, öğretmenlerin bu dönüşümdeki rolleri de aynı ölçüde önem kazanmaktadır. Eğitimde yapay

zekâ kullanımının artmasıyla birlikte, öğretmenlerin bu konuya dair farkındalıklarının anlaşılması önem arz etmektedir (Ferikoğlu & Akgün, 2022). Bu farkındalık, öğretmenlerin yapay zekâ araçlarını etkili bir şekilde kullanabilmesi için gereklidir (İpek, Gözüm, Papadakis & Kallogiannakis, 2023).

Son dönemde yapılan araştırmalar, yapay zekâ teknolojilerinin benimsenmesinin, genel teknoloji kabulünden farklı bireysel unsurlar tarafından şekillendirilebileceğini ortaya koymaktadır (Weger, Easley, Branham, Tenhundfeld & Mesmer, 2022). Bu durum, yapay zekâ teknolojilerinin kullanıcılarına insan benzeri etkileşim sunma gibi benzersiz özelliklere sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Pelau, Dabija & Ene, 2021).

Öğretmenlerin yapay zekâ destekli bir eğitim ortamında etkili bir şekilde ilerlemelerini için güçlü öğretmen eğitim programlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Meylani, 2024). Özellikle biyoloji gibi karmaşık bir bilim dalında, öğretmenlerin yapay zekâ entegrasyonu sürecindeki engellerinin belirlenmesi, eğitim politikalarının geliştirilmesi ve öğretmenlerin mesleki gelişim programlarının tasarlanması açısından kritik öneme sahiptir. Biyoloji eğitiminde yapay zekâ ve bilgisayar teknolojisi araçlarının etkili bir şekilde benimsenmesi ve uygulanması için mesleki gelişim programları hazırlanmalı, teknolojik altyapı iyileştirilmelidir (İbrahim, Bolaji & Abdulraheem, 2025). Bu nedenle biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ konusundaki bilgi ve yetkinlikleri, dijital dönüşüm sürecinin ayrılmaz bir parçası olup, bu alandaki araştırmalara yönelik artışlar, gelecekteki eğitim uygulamaları açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu araştırmanın amacı, biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ konusundaki farkındalıklarını ve öz yeterliliklerini incelemektir. Yapay zekâ, eğitim alanında giderek daha fazla önem kazanmakta ve öğretim yöntemleri ile öğrenme süreçleri üzerinde derin etkiler yaratmaktadır. Bu bağlamda, biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ uygulamaları konusundaki bilgi ve becerilerinin gözden geçirilmesi, öğretmenlerin bu teknolojiye karşı farkındalıkları ve sınıflarında bu teknolojiyi nasıl kullandıkları açısından önem taşımaktadır. Aynı zamanda bu teknolojilerin bireysel düzeyde benimsenmesine yönelik biyoloji

öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterliliklerinin ölçülmesi oldukça değerli görülmektedir. Bu çalışmanın bulguları, biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ konusundaki farkındalıklarının ve öz yeterliliklerinin anlaşılmasına, demografik özellikleri ile aralarındaki ilişkiyi incelemeye ve bu alanda yapılacak sonraki çalışmalara yön vermeye yardımcı olacaktır.

1.5. Varsayımlar

Bu araştırmanın varsayımları şu şekilde sıralanabilir;

a) Biyoloji öğretmenlerinin ölçeklerde yer alan sorulara tarafsız ve güvenilir yanıtlar verdiği varsayılmıştır,

b) Çalışmaya katılan öğretmenlerin yapay zekânın ne olduğunu bildiği varsayılmıştır,

c) Örneklemin evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

Araştırma bulguları, Ankara iline bağlı MEB ortaöğretim kurumlarında çalışan biyoloji öğretmenleri ile sınırlıdır. Ayrıca yapay zekâ konusunda biyoloji öğretmenleri için farkındalıkları ve öz yeterlilikleri ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Yapay zekâ: Bilgisayarların veya bilgisayar kontrollü makinelerin, akıl yürütme, anlam çıkarma, genelleme ve öğrenme gibi insanlara özgü zihinsel süreçleri taklit ederek çeşitli görevleri yerine getirebilme yeteneğidir (Öztemel, 2006).

Farkındalık: Cambridge sözlüğüne göre “bir şeyin var olduğunu bilmek, bir durum veya konuya dair mevcut zaman diliminde bilgi veya deneyime dayalı anlayış” olarak ifade edilmektedir (Cambridge University, 2024).

Öz yeterlilik: Bandura (1994) öz yeterliliği "bireyin belli bir görevi yapma kapasitesine dair inancı" olarak ifade etmektedir.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde yapay zekânın alanyazında geçen tanımı, tarihçesi, çeşitleri ve uygulamaları, açıklanmıştır. Yapay zekânın eğitimdeki yeri ve uygulamaları, avantajları ve dezavantajları incelenmiştir. Ayrıca yapay zekâ ile ilgili araştırmalar ele alınmıştır.

2.1. Yapay Zekâ'nın Tanımı, Tarihçesi, Çeşitleri ve Uygulamaları

Yapay zekânın daha iyi anlaşılabilmesi için bu başlık altında yapay zekânın tanımı, tarihi gelişimi, çeşitleri ve uygulamaları alt başlıklar halinde incelenmiştir.

2.1.1. Yapay Zekâ

Zekâ kelimesinin tek bir tanımı bulunmamaktadır. Farklı disiplinler ve bilim insanları tarafından değişik şekillerde tanımlanmıştır. Çeşitli disiplinlere göre yetmiş farklı zekâ tanımını kategorize eden bir çalışma bulunmaktadır (Legg & Hutter, 2007). Zekâ'nın basit bir tanımı, dışarıdan gelen tüm uyaranları yorumlamak, bunları bilgiye dönüştürmek ve bu bilgiyi kullanmaktır (Arslan, 2020). Son zamanlarda hayatımızın her alanında sıkça duymaya ve kullanmaya başladığımız yapay zekâ tanımı da zekâ tanımına göre şekillenmektedir.

Yapay zekânın (Artificial Intelligence-AI) yeni bir kavram olması nedeniyle çeşitli disiplinler ve alanlar tarafından farklı tanımları bulunmaktadır. Örneğin, yapay zekâ konusunda çalışmaları ile alanyazına katkıda bulunan Nilsson (1990)'a göre yapay zekâ, doğal zekânın taklidini oluşturmaya çalışan bir kuramdır. Axe, yapay zekâyı karmaşık problemleri çözebilen akıllı programlar olarak tanımlamaktadır. Bu akıllı programlar yalnızca var olan sorunları çözebilmek değil, yeni bir durum karşısında da tepkiler ortaya koyabilmektedir. Ayrıca Slage de yapay zekâ kavramını "sezgisel programlama" olarak ifade etmiştir (Nabiyev, 2012). Boden (1998) yapay zekâya felsefi açıdan bakmış ve yapay zekâyı toplumun fayda sağlaması veya ekonomik açıdan faydalanması amacıyla zeki makinelerin geliştirilmesi olarak değil, zihnin güçlerini ortaya çıkarmayı hedefleyen bir bilim dalı olarak ifade etmiştir. Say (2018: s.83)'a göre ise yapay zekâ, "doğal sistemlerin yapabildiği (zekice olsun veya olmasın) her bilişsel etkinliği (gerekirse bedenleri olan) yapay sistemlere, daha da yüksek başarım düzeylerinde nasıl yaptırabileceğimizi inceleyen bilim dalıdır". Yapay zekâ, çevresini değerlendirerek kendi başına karar alabilir. Bu sayede belirli amaçlara ulaşmak için sistemler geliştirilebilir. Bu tanımın, yalnızca ilişkiler ve dijital teknolojilerle sınırlı olmadığı, aynı zamanda çok çeşitli uygulama alanlarına sahip olduğu da belirtilmektedir (Wang, 2019).

2.1.2. Yapay Zekâ Tarihçesi

Yapay zekânın tarihçesi için başlangıç noktası olarak pek çok görüş bulunmaktadır. En yakın tarihten itibaren başlanacak olursa 1800'lü yıllardan bahsedilebilir. 1820'lerde Charles Babbage tarafından icat edilen hesap makinesi, insanların fiziksel aktiviteleri yerine zihinsel süreçlerini taklit edecek şekilde tasarlanmıştır. Bu alet, matematiksel işlemlerin değerlerini düzenli bir şekilde listelemenin yanı sıra satranç ve dama gibi oyunları da oynayabilmektedir. Ayrıca, hesaplamalar tamamlanıncaya kadar ara sonuçları saklayabilen bir hafızaya sahiptir. Babbage, bu makineye "fark motoru" adını vermiş ve kendisini "programcı" olarak tanımlamıştır. Bu hesap makinesi modern bilgisayarların habercisi ve

insanın bilişsel süreçlerini taklit etmek ve bir tür yapay zekâ oluşturmak için başarılı bir girişim olmuştur (Schultz & Ellen-Schultz, 2007).

1943 yılında ilk yapay sinir ağı modeli geliştirilmiştir. Bu McCulloch-Pitts nöronları olarak adlandırılan matematiksel bir sinir ağı modelidir (McCulloch & Pitts, 1943). Alan Turing İkinci Dünya Savaşı'nın başlarında, bir grupla birlikte Almanya ordusunun Enigma kodlarını kırmak için görev almıştır. Bombe adı verilen şifre kırma cihazının üretilmesine önemli katkılar sunmuştur. Turing'in bu katkısı İkinci Dünya Savaşı'nı kısaltan önemli olaylardan biri sayılmaktadır (Topal, 2017). "Bilgi işlem makineleri ve zekâ" makalesi ile Alan Turing l950'de yapay zekânın bilim dünyasındaki işaret fişeğini yakmıştır (Say, 2018).

Alan Turing yapay zekâ için fikir babası olarak kabul edilse de "yapay zekâ" (artificial intelligence) terimi ilk defa 1956 yılında yapay zekâ üzerine Dartmouth Yaz Araştırma Projesi için yazılan teklifte geçmektedir (McCarthy, Minsky, Rochester & Shannon, 2006). Bu etkinlikte John McCarthy, Marvin L. Minsky (Massachusetts Institute of Technology-MIT), Nathaniel Rochester (International Business Machines-IBM) ve Claude E. Shannon (Bell Laboratories) gibi alanında önemli isimler de yer almıştır (Dick, 2019).

1964-1966 yılları arasında ELİZA adı verilen insanlarla konuşabilen doğal dil işleme aracı geliştirilmiştir (Weizenbaum, 1966). SHRDLU adlı doğal dil işleme aracı oyuncak blokları hareket ettirmek için komutları takip edebilmektedir (Winograd, 1971). İnsan dilini konuşabilen ve anlayabilen yapay zekâ dalı olarak doğal dil işleme alanında bu çalışmalar, erken doğal dil işleme olarak tarih akışında yerini almaktadır.

1969'da Washington'da yapılan Uluslararası Yapay Zekâ Ortak Konferansları Organizasyonu (IJCAI: International Joint Conference on Artificial Intelligence), odağında yapay zekâ olan ilk büyük konferanstır. Konferans dokuz farklı ülkeden gelen yaklaşık 600 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir (IJCAI, 1969).

James Lighthill 1973 yılında yayımlanan "Artificial Intelligence: A paper symposium" adlı raporu ile Birleşik Krallık'taki yapay zekâ araştırmalarının durumunu değerlendirmiştir. Yapay zekâ alanında yapılan çoğu projenin başarısız olduğunu ve bu alandaki beklentilerin

abartıldığını ifade etmiştir. Bunun sonucunda projelere yapılan devlet destekleri azaltılmış veya kesilmiştir. 1980 yılına kadar araştırmalarda durgunluk yaşanmış ve bu süre daha sonra "Yapay Zekâ Kışı" olarak ifade edilmiştir (Agar, 2020; D. McDermott, Waldrop, Schank, Chandrasekaran & J. McDermott, 1985).

1979 yılında Yapay Zekâ Geliştirme Derneği (AAAI) kurulmuştur (AAAI, 1979). 1980 yılında ticari pazara giren ilk uzman sistem XCON, müşteri ihtiyaçlarına yönelik otomatik seçimlerle sipariş oluşturulmasında kullanılmıştır (Sviokla, 1990). Japon hükümeti Beşinci Nesil Bilgisayar Sistemleri Projesi ile 1982 yılında çeviri yapabilen, insan dilinde konuşabilen ve konuşulanları anlayabilen bilgisayarlar üretmeyi hedeflemiştir (Nilsson, 2018).

Bilgisayarların gelişmesi ve veri depolama alanının artmasına paralel olarak yapay zekâ çalışmaları da ilerlemektedir. Aynı zamanda ülke politikaları ve yapay zekâ araştırmaları için ayrılan fon kaynakları da yapay zekâ çalışmalarını geliştirmektedir. 1988 yılında Rollo Carpenter, "ilginç, eğlenceli ve mizahi bir şekilde doğal insan sohbetini taklit etmek" hedefiyle sohbet robotu (chatbot) Jabberwacky'i geliştirmiştir. Bu, insan etkileşimi yolu ile yapay zekâ oluşturma konusundaki öncü bir girişimdir (Kriegel & Aylett, 2008).

1987-1993 yılları arasında yapay zekâ çalışmalarında gerileme meydana gelmiştir. Başlıca nedenleri yapay zekâ endüstrisinde ekonomik zararların ortaya çıkması, uzman sistemlerin bakımının çok maliyetli olduğunun fark edilmesi, fonların hemen sonuç verecek projelere aktarılması ve projelerin istenilen sonuçları veremeyişi gösterilmektedir (Crevier, 1993).

1990-1995 yılları arasında ABD savaş sırasında lojistik planlamada verimliliği sağlamak için DART (Dinamik Analiz ve Yeniden Planlama Aracı) programını kullanmıştır. Bu sayede daha önce yapay zekâ projelerinden oluşan zararlarından sonra kâra geçmiştir (Say, 2018). 1997'de IBM'nin geliştirdiği Deep Blue isimli bilgisayar ile dünya satranç şampiyonu Gary Kasparov'un oynadığı satranç oyununda ilk defa insan bilgisayara yenilmiştir (Russell & Norvig, 2016). Bu olay ile yapay zekâ hem ticari hem bireysel anlamda geniş kitlelerin dikkatini çekmiştir.

2002 yılında “Roomba” isimli elektrikli süpürge ile yapay zekâ ilk kez evlere girmeye başlamıştır. 2006 yılına gelindiğinde ise sosyal medya platformları ve medya hizmetleri sağlayıcıları yapay zekâyı kullanmaya başlamıştır (Acar, 2020). 2006 yılında 1956 yılında gerçekleştirilen Dartmouth Konferansı’nın 50. yıl dönümünde, “Dartmouth Yapay Zekâ Konferansı: Gelecek 50 Yıl (AI@50)” düzenlenmiştir. Bildiride son 50 yılda yapay zekânın ilerleme kaydettiği ancak hala alan içinde anlaşmazlıklar olduğu ifade edilmiştir. Farklı araştırma alanlarının iş birliği yapmaması ve hala disiplini birleştiren bir zekâ veya öğrenme teorisinin olmayışına değinilmiştir (Moor, 2006).

2011 yılında Türkiye’de “Büyük Risk”, Amerika’da “Jeopardy!” ismiyle yayınlanan oyunda IBM’in geliştirdiği Watson programı insan rakiplerini yenmiştir (Sarıel, 2017). 2011 yılında Apple kullanıcılara doğal dille komut verme ve çeşitli görevleri yerine getirmeye yardımcı Siri adını verdiği sanal asistanı tanıtmıştır (Sharma & Garg, 2021). 2015 yılında OpenAI, isminde bir araştırma laboratuvarı kurulmuştur (Brockman vd., 2016). 2016 yılında Google’a bağlı DeepMind şirketinin AlphaGo yazılımı Go oyununda Avrupa şampiyonunu yenmiştir. Oysaki bu başarının en az on yıl uzakta olduğu düşünülmekteydi (Silver vd., 2016). 2019 yılına DeepMind Alphafold yazılımı sayesinde uzun yıllardır sorun olan protein katlanma probleminin çözümünde yapay zekâ kullanılmıştır (Senior vd., 2020). 2021 yılında OpenAl tarafından yayınlanan GPT3:Dall-e sayesinde doğal dilde yazılan metinlerden görsel oluşturulmuştur (Şen, 2021). ChatGPT adlı yapay zekâ sohbet robotu OpenAI tarafından 30 Kasım 2022 tarihinde kullanıma sunulmuştur. Çok kısa bir süre içinde geniş kitlelere ulaşılmıştır (Karakoç Keskin, 2023). ChatGPT’nin tarihi 2 yıl kadar olsa da bu kısa sürede hızla gelişmesi ve büyük veriler ile desteklenmesi sayesinde her konuda insanların kullanabileceği duruma gelmiştir.

2.1.3. Yapay Zekâ Çeşitleri

Yapay zekâ üç tipe ayrılmaktadır (Strelkova & Pasichnyk, 2017). Bunlar sırasıyla Yapay Dar Zekâ, Yapay Genel Zekâ ve Yapay Süper Zekâ’dır.

2.1.3.1. Yapay Dar Zekâ (ANI)

Zayıf Yapay Zekâ olarak da ifade edilen Yapay Dar Zekâ (ANI), belirli görev için eğitilen ve yalnızca tek alanda karar verebilen makinelerdir (Strelkova & Pasichnyk, 2017). Örnek olarak Google asistan, Google çeviri ve Siri gibi doğal dil işleme araçları verilebilir. Bugün kullanılan bütün yapay zekâlar, yapay dar zekâdır.

2.1.3.2. Yapay Genel Zekâ (AGI)

Yapay Genel Zekâ (AGI), Güçlü Yapay Zekâ olarak da bilinir. Bu yapay zekâ türü "gerçek sentetik zekâ"dır. Yapay Genel Zekâ, makinelerin insanlar gibi karar alma, düşünme yeteneğine sahip olduğu, Yapay Zekânın evriminde bir aşamadır (Wang & Goertzel, 2007). Çoğu uzman Yapay Genel Zekâ'yı bir insanın gerçekleştirebileceği herhangi bir entelektüel görevi otonom bir makinenin yerine getirmesi olarak ifade etmektedir (Miailhe & Hodes, 2017). Şu an için teorik olan bu yapay zekâ geliştirildiğinde otonom araçlar örnek olarak verilebilecektir.

2.1.3.3. Yapay Süper Zekâ (ASI)

Yapay Süper Zekâ (ASI), çoğu alanda insanla eşit veya üstün zekâya sahip olacak yapay zekâdır (Pohl, 2015). Yapay Süper Zekâ ile toplumsal endişeler ortaya çıkmıştır. İş istihdamını nasıl etkileyecektir? Ortaya çıkan dönüşüm ile nasıl başa çıkılacaktır? Tüm bu teknolojinin iyi mi kötü mü kullanılacağı insana kalmıştır. Çünkü teknoloji tarafsızken insan tarafsız değildir (Gill, 2016).

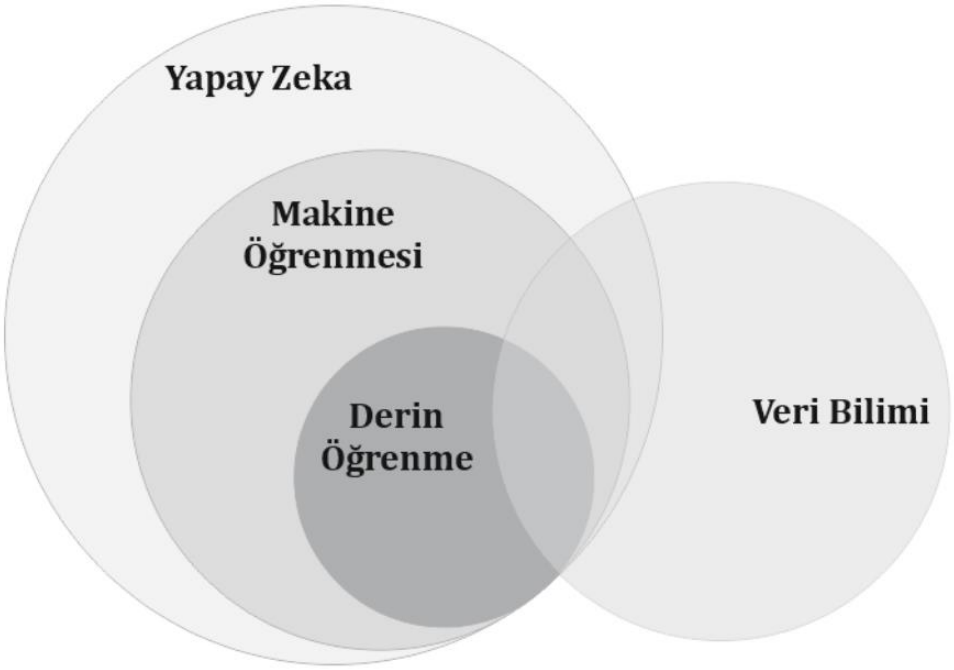
2.1.4. Yapay Zekâ Uygulamaları

2.1.4.1. Makine Öğrenimi (ML)

Makine öğrenimi (ML), bir bilgisayar programının belirli görev sınıfları ve performans ölçütleri açısından deneyimle performansını artırması anlamına gelmektedir (Jordan & Mitchell, 2015). Bu bağlamda, nesne tanıma veya doğal dil çevirisi gibi bilişsel görevleri gerçekleştirmek üzere analitik model oluşturma işini otomatikleştirmeyi hedeflemektedir. Bu, bilgisayarların açıkça programlanmadan gizli iç görüleri ve karmaşık örüntüleri bulmasını sağlayan, probleme özgü eğitim verilerinden yinelemeli olarak öğrenen algoritmalar uygulanarak başarılmaktadır (Bishop, 2006). Makine öğrenimi algoritmaları dolandırıcılık tespiti, kredi puanlaması, bir sonraki en iyi teklif analizi, konuşma ve görüntü tanıma veya doğal dil işleme (NLP) gibi birçok alanda başarıyla uygulanmıştır (Janiesch, Zschech & Heinrich, 2021).

2.1.4.2. Derin Öğrenme (DL)

Derin Öğrenme (DL) insan beyninin karmaşık problemleri çözmek için gözlemleme, analiz etme, öğrenme ve karar verme yeteneğini taklit edebilen, büyük miktarda denetimsiz veri kullanabilen bir makine öğrenmesi olarak tanımlanmıştır (Najafabadi vd., 2015). Makine öğrenimine göre daha çok ağ katmanına sahip olduğu için derin kelimesi ile adlandırılmaktadır. Derin öğrenme için çok miktarda veriye yani büyük veriye (big data) ihtiyaç duyulmaktadır. Derin öğrenme yöntemi sağlık, siber güvenlik, yüz tanıma, model geliştirme gibi alanlarda uygulamalı olarak kullanılmaktadır (Turgut Bilgiç, 2024). Yapay zekâ, makine öğrenimi, derin öğrenme ve veri bilimi arasındaki ilişki Şekil 3'te gösterilmektedir.



Şekil 3. Yapay zekâ, makine öğrenmesi ve veri bilimi arasındaki ilişkinin şematik gösterimi. Süslü, A. (2019). "Doğa ve insan bilimlerinde yapay zekâ uygulamaları", *Akademia Doğa ve İnsan Bilimleri Dergisi, 5*(1), 2019: 1-10.

2.1.4.3. Yapay Sinir Ağları (ANN)

Yapay sinir ağları (ANN) insan beyni örneklenerek geliştirilmiştir. Biyolojik sinir ağlarının sinir hücreleri yerine yapay sinir ağlarında yapay sinir hücreleri bulunmaktadır. Yapay sinir hücreleri proses elamanları olarak adlandırılmaktadır. Proses elemanlarının 5 temel elemanı vardır. Bunlar; girdiler, ağırlıklar, toplama fonksiyonu, aktivasyon fonksiyonu ve çıktılardır (Öztemel, 2006). Yapay sinir ağları insan beyninin öğrenme, düşünme ve farklı koşullarda çok hızlı kararlar verebilme yeteneklerinin, basitleştirilmiş modeller yardımıyla karmaşık problemlerin çözümünde kullanılmasını amaçlamaktadır (Kalogirou, 1999).

2.1.4.4. Doğal Dil İşleme (NLP)

Doğal dil işleme (NLP), bilgisayar bilimleri, dilbilim ve sosyal bilimlerden entelektüel gelenekleri birleştiren dinamik ve disiplinler arası bir alandır (Pramanick, Hou, Mohammad

& Gurevych, 2024). Doğal dil işleme, konuşulan dil ve metinlerin bilgisayar tarafından anlaşılmasını sağlamak için kullanılan yapay zekâ uygulamasıdır (Ghavami, 2020). Makine çevirisi, duygu analizi, sohbet robotları ve sanal asistanlar gibi kullanım alanları bulunmaktadır (Rongali, 2025).

2.1.4.5. Robotik

Robotik sistemler, belirli görevleri otonom veya yarı otonom olarak yerine getirebilen, programlanabilir mekanik, elektronik ve yazılım bileşenlerinden oluşan sistemlerdir. Bu sistemler, çevreleri ile etkileşimde bulunarak veri toplayabilmekte, topladıkları bilgileri işleyerek çeşitli işlemler gerçekleştirebilmektedir (Karaca, 2024). Robotlar, çeşitli şekillerde sınıflandırılabilirler; bu sınıflandırma eklem yapıları, kullanım alanları, işlevsel özellikleri, kontrol yöntemleri ve çalışma prensiplerine dayanır. Tarihsel gelişime bakıldığında, günümüzde en yaygın olarak endüstriyel robotlar ve mobil robotlar öne çıkmaktadır (Çakmak'tan aktaran Gürgöze & Türkoğlu, 2019).

Endüstri 4.0, sanayileşmenin dördüncü aşamasını tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Bu süreç, nesnelerin internet aracılığıyla birbirleriyle etkileşim içinde olacağını ve bunun sonucunda akıllı üretim sistemlerinin gelişeceğini ifade eder (Özsoylu, 2017). Endüstri 4.0, robotların çeşitli alanlarda kullanımını artırarak bu teknolojilerin sağladığı avantajları en üst düzeye çıkarmayı amaçlayan bir süreçtir. Bu yaklaşım hatasız üretim sağlamayı, insan iş gücünden tasarruf etmeyi, maliyetleri düşürmeyi, verimliliği yükseltmeyi, sürdürülebilirliği iyileştirmeyi ve müşteri memnuniyetini artırmayı hedeflemektedir (Tonga Yıldız & Tonga, 2022).

2.2. Eğitimde Yapay Zekâ

Yapay zekânın eğitimdeki yerinin daha iyi anlaşılabilmesi için bu başlık altında eğitimde yapay zekânın yeri, uygulamaları, avantajları ve dezavantajları alt başlıklar halinde incelenmiştir.

2.2.1. Eğitimde Yapay Zekâ'nın Yeri

Türk eğitim sistemi, tarihi boyunca öğretim programlarında ve sınav uygulamalarında birçok değişiklik görmüştür. Değişen ve gelişen Dünya'ya uyum sağlama çabası olarak görülen bu süreçte günümüzde eğitimde yapay zekâdan faydalanılması kaçınılmazdır. Çünkü Edward Fredkin'e göre, "Tarihte üç büyük olay vardır. Bunlardan ilki kâinatın oluşumudur. İkincisi yaşamın başlangıcıdır. Üçüncüsü de yapay zekânın ortaya çıkışıdır." (Arslan, 2020).

Eğitimde yapay zekâ (Artificial Intelligence in Education-AIED), tıpkı yapay zekâ gibi, psikoloji, dilbilim, sinirbilim, eğitim, antropoloji ve sosyoloji gibi çeşitli disiplinleri kapsayan, eğitimde güçlü bir araç olmayı amaçlayan disiplinler arası bir alandır. Bu alan, öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine dair daha derin bir anlayış geliştirmeyi yani "öğrenmenin kara kutusu"nu ortaya çıkarmayı hedeflemektedir (Luckin, Holmes, Griffiths & Forcier, 2016).

Yapay zekânın eğitim üzerindeki etkisi, yalnızca geleneksel yapıları yeniden şekillendirmekle kalmaz; aynı zamanda sistemi bireysel ihtiyaçlara daha uygun hale getirerek sürekli öğrenmeyi teşvik eder (UNESCO, 2021). Eğitimde yapay zekâ yenilik ve verimlilikle karakterize edilen yeni bir çağın başlangıcını işaret etmektedir. Büyük miktarda veriyi analiz edebilme yeteneği, her öğrencinin belirli ihtiyaç ve tercihlerine göre özel öğrenim programlarının oluşturulmasını sağlamaktadır (Holmes vd., 2023). Rouhiainen (2018)'e göre, yapay zekâ eğitimde sadece bilginin nasıl aktarıldığını değil, aynı zamanda öğretmen ve öğrencilerin rollerini de dönüştürmektedir. Bu durum, yeni iş birliği ve öğrenme yaklaşımlarının ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Yapay zekâ, mevcut eğitim sistemlerine

kusursuz bir şekilde entegre olarak kapsayıcılığı ve erişilebilirliği artırmak gibi hedefleri desteklemektedir. Kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunma, öğretim stratejilerini geliştirme ve öğrenme önündeki engelleri kaldırma yeteneği sayesinde, yapay zekâ eğitim alanını tamamen dönüştürme potansiyeline sahiptir (Lameras & Arnab, 2021).

Eğitimde yapay zekânın önemi her geçen gün artmaktadır. Buna paralel olarak eğitimde yapay zekânın yerinin tespiti için yapılan çalışmalar artış göstermektedir. Eğitimde yapay zekâ araştırmalarının ana unsurları (1) uyarlanabilir öğrenme, kişiselleştirme ve öğrenme stilleri, (2) uzman sistemler ve akıllı özel ders sistemleri ve (3) yapay zekânın eğitim süreçlerinin gelecekteki bir bileşeni olarak ifade edilmektedir (Goksel & Bozkurt, 2019).

2.2.2. Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamaları

Alanyazın incelendiğinde eğitimde kullanılan birçok yapay zekâ uygulamalarının olduğu görülmektedir. Bu uygulamalar hem öğrenmenin kolaylaştırılması, değerlendirilmesi gibi öğretim sürecinde hem de yönetimde ders programları, sınav yönetimi gibi alanlarda kullanılmaktadır (L. Chen vd., 2020).

Eğitim alanında yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı, özellikle büyük veri setlerinin toplanması, incelenmesi ve yorumlanmasıyla kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini mümkün kılmaktadır. Bu teknolojiler, eğitim materyallerini ve öğretim yöntemlerini bireylerin ihtiyaç ve tercihlerine uygun bir şekilde şekillendirerek, eğitimde önemli değişiklikler yaratabilir. Böylece, eğitimciler ve öğrenciler daha anlamlı ve etkili öğrenme tecrübeleri elde edebilirler (Baker & Yacef, 2009). Örneğin, biyoloji derslerinde yapay zekâ, öğrencilerin bireysel öğrenme sürecine ve ilgi alanlarına uygun çeşitli laboratuvar senaryoları tasarlamak için kullanılabilir (Çavuş, 2024). Eğitim materyalleri ve yazılımlarda yapay zekâ kullanımı, insani özelliklere benzer şekilde düşünme, soyutlama, öğrenme, yeni durumlara uyum sağlama ve etkileşimi kolaylaştırma gibi olanaklar sunmaktadır. Yapay zekâ eğitim kurumlarında idari süreçlerin ve görevlerin otomasyonunda, öğretim programı ve içerik geliştirmede, öğretim ve öğrencilerin öğrenme süreçleri gibi farklı alanlarda

uygulanmaktadır (L. Chen vd., 2020). Yapay zekânın eğitimde kullanımıyla alakalı olarak üç ana yönelimden bahsedilebilir. Bunlar sırasıyla öğretmen destekli yapay zekâ, yapay zekâ destekli öğretmen, öğretmen uyumlu yapay zekâdır (Humble & Mozelius, 2019). Baker, Smith ve Anissa (2019) ise yapay zekânın eğitimdeki rollerini üç şekilde sınıflandırmıştır. Bunlar öğrenciye yönelik, öğretmene yönelik ve sisteme yönelik rollerdir. Öğrenciye yönelik olarak yapay zekâ tüm öğrencilere özel öğrenme deneyimleri sunulmasında, kişisel ihtiyaçlarına yönelik uyarlanmış materyaller hazırlanmasında ve öğrenme düzeylerinin takip edilmesi için kullanılabilir. Öğretmene yönelik yapay zekâ, dersin planlanması, öğrencinin değerlendirilmesi ve geri bildirim vermesi gibi konularda öğretmene yardımcı olabilir. Öğretmenlerin idari görevlerini otomatikleştirerek iş yüklerini hafifletebilir. Sisteme yönelik yapay zekâ eğitim sistemlerinin etkinliğinin incelenmesi, kaynak dağılımının en iyi şekilde yapması ve eğitim politikalarının sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla kullanılabilir. Eğitimde ölçme ve değerlendirme yaparken kullanılabilecek yapay zekâ araçları; otomatik notlandırma araçları, tahmine dayalı analitik araçlar, öğrenme yönetim sistemleri, öğrenim analitiği araçları, bilgisayar tabanlı test platformları, oyunlaştırma araçları, biçimlendirici değerlendirme araçları, dijital portföyler, veri görselleştirme araçları ve intihal tespiti araçlarıdır (Çavuş, 2024).

2.2.3. Eğitimde Yapay Zekâ'nın Avantajları

Her öğrencinin biricik oluşu eğitimde tek bir yöntem ile öğretimi geçersiz kılmaktadır. Yapay zekânın hızla her alanda kendine yer bulması ile eğitimde de yapay zekâdan faydalanılan alanlar artmaktadır (L. Chen vd., 2020). Yapay zekânın eğitimde birçok avantajından bahsedilebilir.

2.2.3.1. Öğrenci Merkezli Avantajlar

Öğrenciler üzerinde yapay zekâ teknolojilerinin fayda sağladığı birçok nokta bulunmaktadır (Kuprenko, 2020). Bunlar;

Kişiselleştirilmiş Öğrenme Yolları: Yapay zekâ, öğrencilerin öğrenme stillerini, hızlarını ve ilgi alanlarını analiz ederek onlara özelleştirilmiş içerik ve öğrenme yolları sunar (Baker & Siemens, 2014). Kişiselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarında yapay zekâ kullanılması öğrenci başarısını artırmaktadır (Kenan, 2025).

Akıllı Öğretici Sistemler ve Geri Bildirim: Eğitimde yapay zekânın en yaygın kullanılan uygulamalarından Akıllı öğretici sistemler, öğrenenlerin çeşitli tarzlarına ve ihtiyaçlarına uygun materyaller sunarak eğitim sürecini daha etkili hale getirir (Alkhatlan & Kalita, 2018). Bu sistemler, her öğrencinin beceri seviyesine uyarlanabilen değerlendirmeler sunar ve öğrencinin anlayışının daha doğru bir ölçümünü sağlayabilir (Akyel & Tur, 2024). Bu sayede öğrenciler, kendi hatalarından ders çıkarma ve bilgi eksikliklerini giderme fırsatı bulurlar. Eğitimde yapay zekâ öğrenen modellerine dayalı uyarlanabilir grup oluşumunu destekleyerek, çevrim içi grup etkileşimini kolaylaştırarak veya bir insan öğretmenin öğrencileri dersin amaç ve hedeflerine yönlendirmek için kullanabileceği tartışmaları özetleyerek iş birliğine dayalı öğrenmeye katkıda bulunabilir (Zawacki Richter, Marín, Bond & Gouverneur, 2019).

Erişilebilirlik ve Kapsayıcılık: Yapay zekâ, özel gereksinimli öğrenciler de dâhil olmak üzere tüm öğrencilerin eğitime erişimini artırır (Uzun & Arıkan, 2024). Yapay zekânın zaman ve mekân sınırlarını ortadan kaldırarak eğitim ortamlarını birbirine bağlaması, esnek öğrenme fırsatları sunması ve uluslararası etkileşimi mümkün kılması, bireylerin kendilerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Valarmathi & Suchitra, 2025). Bu durum, eğitimin daha erişilebilir ve kapsayıcı hale gelmesine katkıda bulunur.

2.2.3.2. Öğretmen Merkezli Avantajlar

Yapay zekâ, öğretmenlerin idari yükünü hafifleterek ve öğretim süreçlerini optimize ederek onların daha çok pedagojik faaliyetlere odaklanmasını sağlar (Ayala Pazmiño, 2023).

Otomatik Değerlendirme ve Geri Bildirim: Öğretmenler ölçme ve değerlendirmede yapay zekâ tabanlı araçları kullanarak, değerlendirme sürecinin doğruluğunu, hızını ve verimliliğini artırmaktadır (Çavuş, 2024). Yapay zekâ öğretmenlerin not verme için harcadıkları zamanı azaltırken, öğrencilere daha hızlı ve tutarlı geri bildirim verilmesini sağlar (Luckin vd., 2016). Ayrıca, yapay zekâ, öğrenci cevaplarındaki kalıpları inceleyerek, öğretmene sınıfın genel anlama düzeyi hakkında önemli veriler sağlar.

Ders Planı ve İçerik Oluşturma Desteği: Yapay zekâ teknolojileri, öğretmenlerin ders materyallerini hazırlamasına ve mevcut içerikleri öğrencilerin başarı seviyelerine uygun şekilde uyarlamasına olanak tanıyabilir. Örneğin, metinleri daha sade hale getirebilir veya daha detaylı hale getirerek zenginleştirebilir (Holmes vd., 2019). Öğretmenlerin müfredat planlaması, ders içeriği oluşturma ve öğrenci ilerlemesini takip etme gibi süreçlerde yapay zekâ algoritmaları tarafından otomatik öneriler sunulabilir. Öğretmenlere müfredat tasarımı, ders içeriği oluşturma ve öğrenci gelişimini izleme gibi süreçlerde yapay zekâ algoritmaları tarafından otomatik öneriler sunulabilir (Aşık vd., 2023).

Öğrenci Performans Takibi ve Analizi: Yapay zekâ algoritmaları, öğrenci performans verilerini (test sonuçları, ödevler, öğrenme materyalleriyle olan etkileşimler gibi) inceleyerek anlık geri bildirimler verir, gelişim alanlarını tespit eder ve öğrenci ilerlemesine ilişkin detaylı bilgiler sağlar (Akyel & Tur, 2024). Mevcut yapay zekâ sistemleri, karmaşık ve çeşitli veri kaynaklarından elde edilen kanıtları birleştirmede ve bunları gerçek zamanlı örüntü tanıma için kullanmada çok iyidir. Örneğin, öğrenci ödevleri hem bireysel öğrenci geçmişi hem de akran tepkileri hakkında veriye sahip bir yapay zekâ sistemi tarafından nispeten kolay bir şekilde kontrol edilebilir ve teşhis edilebilir (Tuomi, 2018). Yapay zekâ desteğiyle öğretmenler, öğrencilerin güçlü ve geliştirilmesi gereken yönlerini daha net

şekilde görebilir ve buna uygun olarak ders materyallerini ve öğretim tekniklerini düzenleyebilirler (Seyrek, Yıldız, Emeksiz, Şahin & Türkmen, 2024).

2.2.3.3. Yönetsel ve Kurumsal Avantajlar

Eğitim yöneticilerinin karar alma süreçlerinde kullandıkları yapay zekâ destekli yönetim sistemleri, potansiyel olarak daha fazla şeffaflık, hız ve verimlilik sunmaktadır (Alanezi, 2022).

Veri Analizi ve Karar Destek Sistemleri: Yapay zekâ, eğitim kurumlarının büyük veri kümelerini (öğrenci başarı oranları, kayıt verileri, kaynak kullanımı vb.) analiz ederek eğilimleri belirleyebilir ve gelecekteki ihtiyaçları tahmin edebilir. Okul yöneticilerinin müfredat geliştirme, kaynak tahsisi ve stratejik planlama gibi alanlarda daha bilinçli kararlar almasını sağlar (Toptaş & Şen, 2021). Veri analizi ve tahmine dayalı modelleme alanında kullanılan yapay zekâ araçları, yöneticilere kaynakları daha etkili bir şekilde dağıtma, kurumsal verimliliği artırma ve stratejik karar verme süreçlerini destekleme imkanı sunmaktadır (Zawacki Richter vd., 2019).

Verimlilik: Yapay zekâ, öğrenci kayıt süreçlerinin otomasyonu, derslik ve personel çizelgelerinin optimizasyonu gibi idari görevleri basitleştirmektedir (L. Chen vd., 2020). Bu, eğitim kurumlarının operasyonel maliyetlerini düşürürken, idari personelin daha stratejik görevlere odaklanmasına olanak tanımaktadır (Özcan & Şimşek, 2025).

Güvenlik ve Risk Yönetimi: Yapay zekâ destekli güvenlik sistemleri, okul güvenliğini artırabilir ve potansiyel riskleri önceden belirleyebilir (Yalçın, 2024). Yapay zekâ teknolojisi kullanan sistemler, okul güvenliği, kriz yönetimi, yangın güvenliği, acil durum müdahale ve öğrenci güvenliği gibi alanlarda eğitim kurumlarına, öğretmenlere ve öğrencilere yardımcı olma potansiyeline sahiptir (İncemen & Öztürk, 2024).

2.2.4. Eğitimde Yapay Zekâ'nın Dezavantajları

Eğitim alanında yapay zekânın kullanımıyla birlikte, diğer teknolojik gelişmelerde olduğu gibi, yapay zekânın da çeşitli dezavantajları ortaya çıkabilmektedir (Bagautdinov, Koroleva, Puchinina & Vijaya Kumar, 2024).

2.2.4.1. Öğrenci Merkezli Dezavantajlar

Yapay zekâ teknolojilerinin eğitim ortamlarında kullanımının artmasıyla birlikte, öğrencilerin sosyal etkileşime girmeden bağımsız bir şekilde öğrenme süreçlerini gerçekleştirebildikleri görülmektedir. Ancak, söz konusu durum, uzun vadede sosyal uyum mekanizmalarının zayıflaması ve akademik iletişimin etkinliğinin azalması gibi olumsuz sonuçlara yol açma potansiyeli taşımaktadır (Demircioğlu, Yazıcı & Demir, 2024). Yapay zekânın önceden tanımlanmış algoritmalara dayalı yapısı, öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirme süreçlerinde sınırlayıcı etki gösterebilmektedir (Akbaba Altun, 2024). Teknoloji bağımlılığının artması ve dijital ortamlara maruz kalma süresinin uzaması, eğitim süreçleri üzerinde olumsuz etkilerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (YEĞİTEK, 2024).

2.2.4.2. Öğretmen Merkezli Dezavantajlar

Eğitimde yapay zekâ kullanılması sosyal ilişkileri zayıflatmaktadır (Uğurlu & Usta, 2025). Öğretmenlerin yapay zekâ araçlarını kendilerine karşı tehdit olarak görmesi ve öğrenme sistemi içerisindeki öğrencilere güvenlerinin azalması, eğitimde yapay zekâ sistemlerinin yaygınlaştırılmasını zorlaştırmaktadır (YEĞİTEK, 2024). Yapay zekânın eğitimde kullanımı, temel öğretmen rollerinden rehberlik etme, değerlendirme ve öğrenciyle birebir etkileşimde olmanın teknolojiye devredilmesi endişesine neden olmaktadır (Luckin vd., 2016).

2.2.4.3. Yönetimsel Dezavantajlar

Yapay zekâ teknolojilerinin etik boyutunda veri gizliliği, öğrencilerin kişisel verilerinin korunması, yapay zekâ sistemlerinin önyargılı olabileceği endişeleri ve etik standartların gözetilmesi gibi konular mevcuttur. Eğitim kurumları, yapay zekâ kullanırken bu etik sorunlar ile karşılaşmaktadır (Aşık vd., 2023). Ayrıca eğitimde yapay zekâ kullanan yöneticiler veri güvenliği, manipülatif olabilecek algoritmalar ve teknolojiye erişim eşitsizlikleri gibi konularda zorluk yaşamaktadırlar (Kurt, 2024). Okulların yapay zekâ kullanımı için hazırlılığının olmaması dezavantaj olarak belirtilmektedir (Ng, Chan ve Lo, 2025).

2.3. İlgili Araştırmalar

2.3.1. Yapay Zekâ Farkındalığı ile İlgili Çalışmalar

AlKanaan (2022) Suudi Arabistan'da fen bilgisi öğretmenlerinin fen eğitiminde yapay zekâ kullanımına ilişkin farkındalıklarını belirlemek için karma yöntemli bir çalışma yapmıştır. Araştırmacı bir ölçüm hazırlamış ve bunu kırk üç fen bilgisi öğretmen adayına uygulamıştır. Nitel yöntem açısından, 15 kadın öğretmen adayından oluşan bir örneklemle görüşmeler yapmıştır. Sonuçlar, fen bilgisi öğretmen adaylarının fen eğitiminde yapay zekâ kullanımına ilişkin farkındalıklarının düşük düzeyde olduğunu ortaya koymuştur.

Aksu (2024) Bilecik ilinde ortaokul ve lisede görev yapan 698 öğretmen ile yaptığı çalışmasında yapay zekâ farkındalık ölçeği ve yapay zekâ kaygı ölçeği kullanmıştır. Analizler sonucunda öğretmenlerin, yapay zekâ farkındalıklarında cinsiyet, yaş, mezuniyet durumu, branş ve mesleki kıdem değişkenlerinin etkili olduğunu okul kademesinin etkili olmadığını belirtmiştir. Öğretmenlerin yapay zekâ kaygı düzeylerinde tüm değişkenlerin etkili olduğunu belirtmiştir. Farkındalık ve kaygı düzeyleri arasındaki ilişkiye yönelik regresyon analizi sonucunda yapay zekâ kaygı ölçeği toplam puanını yapay zekâ farkındalık düzeyleri toplam puanı anlamlı bir şekilde yordadığı sonucuna varılmıştır.

Bower, Torrington, Lai, Petocz ve Alfano (2024) Avusturya'da bulunan çeşitli öğretim kademelerinden, farklı deneyim yılında bulunan ve farklı disiplinlerden 318 öğretmen ile karma yöntemli bir çalışma yapmışlardır. Amaçları öğretmenlerin yapay zekânın öğretim ve değerlendirme üzerindeki etkisi, değişimi ve bu konudaki görüşlerini incelemektir. Sonuç olarak öğretmenlerin çoğu yapay zekânın öğretim ve değerlendirme üzerinde büyük veya derin bir etkisi olacağını düşünürken, önemli bir azınlık çok az veya hiç etkisi olmayacağını düşünmüştür.

Çam, Çelik, Turan Güntepe ve Durukan (2021) bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde üçüncü sınıfta öğrenim gören 34 fen bilgisi ile 34 bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi öğretmen adayı ile yaptıkları çalışmada 9 açık uçlu soru sormuşlardır. Öğretmen adayları yapay zekâyı insan zekâsını temel alarak oluşturulmuş bir yapı olarak tanımlamışlardır. Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi öğretmen adayları ayrıca yapay zekânın öğrenebilen bir teknoloji olduğunu da vurgulamışlardır. Eğitim alanında bu teknolojilerin ders anlatma, sınıf içi öğretim uygulamalarını gerçekleştirme, öğretmeni destekleme, öğrencileri bireysel olarak değerlendirme ve eksiklerini giderme amacıyla eğitim-öğretim sürecinde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Demirel Subaşı ve Uzel (2025) hazırladıkları Yapay Zekâ Görüş Formu ile elde etikleri verilerin analizi sonucunda biyoloji öğretmenlerinin, yapay zekânın öğrenme sürecinde görsel içerik ve modelleme, sanal öğrenme ortamları, zaman tasarrufu ile öğretmene destek sağlama gibi avantajları olduğunu; teknolojik altyapı eksikliği, bilgi yetersizliği, veri güvenliği ve özgünlük sorunları gibi zorlukların da olduğunu ifade ettiklerini belirtmişlerdir. Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ uygulamalarında daha yeterli olmaları için hizmet içi eğitimlerin artırılması, lisans programlarının güncellenmesi, deneyim kazanımı ve teknolojik donanımın iyileştirilmesi gibi öneriler sunulmuştur. Yapay zekâ farkındalığını artırmak amacıyla da eğitim politikalarının güncellenmesi, deneyim paylaşımı ve öğretmenlere yönelik rehber kaynakların sağlanması gerektiğini vurgulamışlardır.

E. Güler, Uğur ve C. Güler (2025) eğitim fakültesi öğretim elemanlarının üretken yapay zekâya yönelik farkındalıklarının belirlenmesi için yaptıkları çalışmada katılımcıların yapay zekâ kullanımına dair farkındalıklarını ve değerlendirmelerini dört ana boyutta incelemişlerdir. Güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler boyutunda katılımcıların eğitimde yapay zekâ kullanımının pedagojik olarak büyük potansiyel sunduğu, kişiselleştirilmiş öğrenme ve kapsayıcı eğitim fırsatları sağladığı ancak etik ve güvenlik sorunlarına duyarlılığın artırılması gerektiği görüşüne sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Ferikoğlu (2021)'nun öğretmenlerin yapay zekâ farkındalık düzeylerini ölçmek için geliştirdiği ölçeğin güvenirlik ve geçerlik çalışmasında 30 öğretmenle pilot uygulama yapmıştır. Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri ile ölçeğin geçerlik ve güvenirliği test edilmiştir. Analizler sonucunda ölçek 51 madde ile son haline getirilmiş ve maddeler dört ana faktör altında toplanmıştır. Bu faktörler; Uygulama bilgisi, inanç-tutum, ilişkilendirebilme ve teorik bilgidir. Ölçeğin geçerlilik ve güvenirlilik testlerinde Cronbach Alpha katsayısı 0,986 olarak hesaplanmış ve dört faktörlü ölçeğin toplam varyansın %70,27'sini açıkladığı tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda araştırmacı tarafından geliştirilen ölçek geçerli ve güvenilir olarak ifade edilmiştir.

Güneyli vd. (2024) Kuzey Kıbrıs'ta farklı öğretim kademelerinde bulunan 164 öğretmen ile yaptıkları çalışmada "Öğretmenler İçin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeği" kullanmışlardır. Sonuçta öğretmenlerin demografik yapılarının yapay zekâ farkındalığı üzerine anlamlı bir etkisi olmadığı ortaya konulmuştur. Yapay zekâyı eğitime dâhil etme olasılıklarının üniversite öğretim görevlilerinde en yüksek olduğu ardından ilkokul ve lise öğretmenlerinin geldiği ortaokul öğretmenlerinde en az olduğu tespit edilmiştir.

Jha ve Singh (2024) Hindistan'da öğretmen ve öğrencilerin yapay zekâ farkındalıklarını incelemek için görüşmeler yapmışlardır. Sonuçlar öğrencilerin çoğunluğunun yapay zekâ hakkında bilgi sahibi olduğunu ve bu bilgilerin öğretmenler tarafından öğretildiğini ortaya koymuştur. Öğrenciler ve öğretmenler çoğunlukla yapay zekânın olumlu özelliklerini

vurgulamışlardır ancak öğrenciler arasında yapay zekâ henüz popüler bir konu olmamıştır. Öğrenciler ve öğretmenler yapay zekâyı öğrenmelerinde yararlı bulmuşlardır.

Kandlhofer, Weixelbraun, Menzinger, Steinbauer-Wagner ve Kemenesi (2023) Avusturya ve Macaristan'da 2 yıllık uluslararası yapay zekâ eğitim ve farkındalık projesi olan "ENARIS" ile ilgili yaptıkları makalede proje boyunca 472 kişiye (203 öğretmen ve 269 okul öğrencisi) eğitim verildiği ve 73 çalıştay düzenlendiğini belirtmişlerdir. Proje sonunda ön test-son test sonuçlarına dayanarak farkındalık düzeylerinde artış olduğunu ve genel bilgi düzeylerinde olumlu değişme gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Kaya ve Köseoğlu (2024) "Öğretmen Yardımcısı Yapay Zekâ" seminerlerinin, öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik farkındalık ve bilgi düzeylerini nasıl artırdığını incelemek için çeşitli branştan 66 öğretmen ile çalışma yapmışlardır. Seminer öncesi ve sonrası anketler ile veriler toplanmıştır. Seminer sonrasında öğretmenlerin yapay zekâ teknolojileri ile ilgili bilgi düzeylerinde ve farkındalıklarında artış olmuştur. Öğretmenler, yapay zekânın eğitim ortamlarında kullanılması ile ilgili olumlu görüşler bildirmişlerdir.

Kebapçı (2024) İstanbul'da bulunan 255 öğretim üyesi ile yaptığı çalışmasında öğretmenler için yapay zekâ farkındalık ölçeğini kullanmıştır. Yapay zekâ farkındalık düzeyini yaş, cinsiyet, eğitim geçmişi, mesleki deneyim, teknoloji kullanımı, kurum türü, yapay zekâ tutumu, yapay zekâ kullanımı, derste yapay zekâ kullanımı, sürekli gelişime yönelik tutum, yapay zekâ ve etik değişkenleri açısından incelemiştir. Araştırmanın sonucunda incelenen bazı değişkenlerin yapay zekâ farkındalığı üzerinde anlamlı fark oluşturmadığı ancak bazı değişkenlerin anlamlı fark oluşturduğu görülmüştür.

Pekmez, Coşkun-Çoban, Kılıç ve Duman (2024) 21 öğretmen ile yaptıkları yarı yapılandırılmış görüşmeleri içerik analizi ile analiz etmişlerdir. Yapay zekânın eğitimdeki potansiyelini ve öğretmenlerin bu teknolojiye yönelik görüşlerini incelemek istedikleri araştırma sonucunda yapay zekânın öğrenme deneyimini geliştirdiği, öğrencilere

kişiselleştirilmiş öğrenme imkânı sunduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ancak endişelerini belirten öğretmenlerde mevcuttur. Bu endişeler öğrencilerin tembelleşebileceği ve sosyoekonomik nedenlerden ötürü erişimde eşit olmama olarak belirtilmiştir.

Popova (2024) Ukrayna'da geleceğin öğretmenlerinde deneyimin oluşmasında yapay zekâ olgusunu ele almıştır. Çalışmasında bilgisayarlaşmanın toplumun sosyal ve ekonomik yaşamının tüm alanları üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Modern eğitimde, yapay zekânın karmaşık doğasına dair farkındalık ve anlayışın geliştirilmesinin, eğitim sürecindeki etik normların belirlenmesinin gerekli olduğu sonucuna varmıştır.

Senger (2024) K-12 öğretmenleri ile yaptığı çalışmasında yapay zekâ farkındalık ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme ile veriler elde etmiştir. Öğretmenlerin yapa zekâ farkındalık düzeyinin ortalamanın üstünde olduğunu ve iyileştirilmesi gereken alanlarında olduğunu belirtmiştir. Yapay zekâ için harcanan toplam zaman ve kullanılan yapay zekâ araçlarının çeşitliliği ile öğretmenlerin yapay zekâ farkındalık düzeyleri arasında anlamlı ilişki olduğunu ifade etmiştir. Son olarak öğretmenlerin yapay zekâya yönelik olumlu algılarının olduğu belirtilmiştir.

S. İçöz ve E. İçöz (2024) türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ farkındalık düzeylerini farklı değişkenler açısından ortaya koymak için yaptıkları çalışmalarında tarama modeli kullanmışlardır. 252 öğretmen adayından "Öğretmenler İçin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeği" kullanarak verileri toplamışlardır. Öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarına yönelik farkındalık düzeyleri ile demografik yapıları arasında anlamlı bir fark elde etmişlerdir. Ayrıca sonuçlar türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarına karşı farkındalık düzeyerinin yüksek olduğunu göstermiştir.

Simhadri ve Swamy (2023) araştırmalarında 14 maddeden oluşan 5'li likert tipi anket kullanarak Amerika'da öğretmenlerin yapay zekâ ve makine öğrenme konusundaki farkındalıklarını tespit etmişlerdir. Genel olarak verilere dayanarak öğretmenlerin yapay

zekâ ve makine öğrenimi teknolojileri konusunda makul bir farkındalığa ve anlayış düzeyine sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Thomas, Gambari, Yusuf, Abanikannda ve Daramola (2024) Nijerya'da bulunan öğretim görevlilerinin yapay zekâ farkındalığını değerlendirmek amacıyla 271 öğretim görevlisinden anket ile veriler elde etmişlerdir. Analiz sonuçları öğretim görevlilerinin 2,57'lik büyük ortalama ile yapay zekânın farkında olduğunu ortaya koymuştur. Cinsiyet değişkenine göre yapay zekâ farkındalıklarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bulgular ışığında, öğretim görevlilerinin eğitim faaliyetlerini zenginleştirmede yapay zekânın sağlayabileceği sayısız fırsata ilişkin farkındalık düzeylerini artırmak için konferanslar, seminerler ve çalıştaylar düzenlenmesi, öğretim görevlilerinin yapay zekânın kullanımı hakkında yeterli bilgi edinmelerini sağlayacak yeterli olanaklara sahip bir ortamın eğitim paydaşları tarafından sağlanması önerilmiştir.

Uygun, Aktaş, Duygulu ve Köseer (2024) 147 öğretmen ile yaptıkları çalışmalarında "Öğretmener İçin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeği" kullanarak veriler elde etmişlerdir. Sonuç olarak öğretmenlerin yapay zekâ farkındalıklarının orta düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin yapay zekâ farkındalıklarını farklı değişkenler açısından incelemişlerdir. Genç öğretmenlerin ve yüksek akademik niteliklere sahip olan eğitimcilerin yapay zekâ konusunda daha pratik bilgilere sahip olduklarını vurgulamışlardır.

Uzun (2025) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında öğretmenler için yapay zekâ farkındalık düzeyi ölçeği ile veriler elde etmiştir. Verilerini analiz edip cinsiyet, bölüm, teknoloji kullanım süresi değişkenlerine göre değerlendirmiş ve kümele analizi yapmıştır. Teknoloji kullanımının öğretmen adaylarının yapay zekâ farkındalık düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu; ancak cinsiyet ve akademik bölüm gibi demografik faktörlerin anlamlı bir farklılığa neden olmadığını belirtmiştir. Ayrıca düşük farkındalığa sahip gruplar için temel düzey yapay zekâ okuryazarlığı eğitiminin, daha yüksek farkındalığa sahip gruplar için ise ileri düzey içeriklerin sunulması gerektiğini ifade etmiştir.

Üretmen (2024) Türkiye'deki ingilizce öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalıklarını incelemek için öğretmenler için yapay zekâ farkındalık ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile veriler elde etmiştir. Analizler sonucunda ingilizce öğretmenlerinin yüksek düzeyde farkıdalığa sahip olduğu ve cinsiyet ile yaş değişkenlerine göre farkındalık düzeylerinde anlamlı farklar olduğu bulunmuştur.

2.3.2. Yapay Zekâ Öz Yeterliliği ile İlgili Çalışmalar

Al Darayseh (2023) öğretmenlerin fen eğitiminde yapay zekâ uygulamalarının kullanımını etkileyen faktörlere ilişkin algılarını ortaya çıkarmak için Abu Dabi'de 83 fen öğretmenine teknoloji kabul modeline dayalı 6 boyutlu bir ölçek uygulamıştır. Sonuçlar, fen öğretmenleri tarafından sınıfta yapay zekâ kullanımının öz yeterlilik, kullanım kolaylığı, beklenen faydalar, tutumlar ve davranışsal niyetlerle pozitif korelasyonlarla yüksek düzeyde kabul edilebilir olduğunu göstermiştir. Ancak kaygı ve stres diğer faktörleri önemli ölçüde etkilememiştir. Bu çalışma, öğretmenlerin fen öğretiminde yapay zekâyı gerçekten kullanma davranışsal niyetlerine ilişkin cinsiyet, öğretim deneyimi ve yeterlilik değişkenlerine dayalı öğretmen yanıtlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamıştır.

Alshorman (2024) araştırmasında fen öğretmenlerinin yapay zekâyı fen eğitimine entegre etmeye hazır olma durumlarını, algılarına, zorluklarına ve eğitim ihtiyaçlarına odaklanarak değerlendirmeyi hedeflemiştir. Sonuçlar, cinsiyet, eğitim geçmişi ve veri gizliliği ve güvenliği konusundaki endişelerden etkilenen değişen öğretmen hazır olma düzeylerini göstermiştir. Yapay zekânın potansiyeli konusunda genel bir iyimserlik duygusu olsa da, sınırlı kaynak erişimi ve yetersiz mesleki gelişimle ilgili önemli zorluklar belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğretmenlerin yapay zekâyı benimsemesine yönelik hazır olma durumlarını artırmak için hedefli politika girişimlerine ve eğitim programlarına olan ihtiyacı vurgulamıştır.

Aghaziarati, Nejatifar ve Abedi (2023) öğretmenlerin eğitimde yapay zekâya yönelik tutumlarını araştırmayı ve yapay zekânın öğretim ve öğrenme ortamlarına entegrasyonuyla ilişkili algılanan faydaları, zorlukları ve etik hususları belirlemek amacıyla araştırma yapmışlardır. Analizler sonucunda dört ana tema belirlenmiştir: Pedagojik Etkiler, Etik ve Sosyal Hususlar, Teknolojik Zorluklar ve Fırsatlar ve Eğitimde Yapay Zekâ Algıları. Öğretmenler, kişiselleştirilmiş öğrenmeyi ve operasyonel verimliliği artırmada yapay zekânın dönüştürücü potansiyelini kabul etmişlerdir. Ancak, etik sorunlar, teknolojik altyapı ve profesyonel gelişim ihtiyacıyla ilgili endişeleri olduğunu belirtmişlerdir.

Aktaş (2024) çalışmasında öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ destekli teknolojileri benimseme nedenlerini Teknoloji Kabul Modeli ile ortaya koymaya çalışmıştır. Analizler sonucunda öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ uygulamalarının kullanımına yönelik görev, yaş ve kıdem değişkenleri boyutlarında anlamlı bir ilişkiye rastlanılmış; Cinsiyet, eğitim düzeyi ve okul türü değişkenleri arasında ise istatistikî açıdan anlamlı bir ilişkiye rastlanılmamıştır.

Bayraktar, Gülderen, Akça ve Serin (2023) yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanımına ilişkin öğretmen görüşlerini incelemek için 21 öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşme yaparak veri toplamışlardır. Yapılan analizler sonucu akademik başarı, mesleki unsurlar ve teknoloji kullanımı temaları belirlenmiştir. Öğretmenler yapay zekânın eğitimde kullanımıyla bireyselleştirilmiş öğrenme, öğrenci motivasyonunda artış ve eğitim kalitesinde iyileşme olduğunu ifade etmişlerdir.

Bilgin (2024) öğretim elemanlarının yapay zekâ kabulünün farklı değişkenlere göre incelenmesi amacıyla 392 öğretim elemanından yapay zekâ kabul ölçeği kullanarak veriler elde etmiştir. Analizler sonucunda öğretim elemanlarının yapay zekâ kabullerinin yüksek olduğu, yaş ve kullanım süresi değişkenleri ile anlamlı farklılıklar gösterdiği belirtilmiştir.

Chiu, Ahmad ve Çoban (2024) öğretmen yapay zekâ öz yeterlilik ölçeği hazırlamak için Falloon (2020) öğretmen dijital yeterlilik çalışmasını çerçeve olarak kullanmışlardır. Ölçek

altı boyuttan oluşturulmuştur. Bunlar: Yapay zekâ bilgisi, yapay zekâ pedagojisi, yapay zekâ değerlendirmeleri, yapay zekâ etiği, insan merkezli eğitim ve profesyonel katılımdır. Her boyut dört maddeden oluşmaktadır. Ölçek, 434 K-12 öğretmeninden oluşan bir örneklem üzerinde değerlendirilmiştir. Analizler, ölçeğin erkek ve kadın öğretmenler ile bilimsel ve fen dışı öğretmenler arasında tutarlı olduğunu göstermiştir. Tamamlanan öğretmen yapay zekâ öz yeterliliği ölçeği 24 maddeden oluşmaktadır. Yapılan istatiksel yorumlar sonucunda ölçeğin ölçüm modelinin güçlü geçerlik ve güvenilirlik puanlarına sahip olduğu belirtilmiştir.

Demir Dülger ve Gümüşeli (2023) ilkokul ve ortaokulda görevli 8 okul müdürü ve 8 öğretmenle yaptıkları çalışmada yapay zekânın eğitimde kullanımına ilişkin görüş ve düşüncelerin ne yönde olduğunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucu elde edilen verilerin analiz sonucunda okul müdürleri ve öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımını fırsat olarak ifade ettikleri ve çeşitli alanlarda fayda sağlayabileceği ortaya çıkarılmıştır.

Küçükkara, Ünal ve Sezer (2024) okul öncesi öğretmenlerinin yapay zekâ teknolojileri hakkındaki görüşleri ve bu teknolojilerin eğitimde kullanılması yönündeki tutumlarını analiz etmek için durum çalışması yapmışlardır. Devlet okullarında görev yapan 6 okul öncesi öğretmeni ile yapılan odak grup görüşmeleri sonucu öğretmenlerin yapay zekâ konusuna ilgi gösterdikleri ancak bu alanda yeterli bilgi ve farkındalığa sahip olmadıkları anlaşılmıştır. Öğretmenlerin tutumları ise yapay zekânın kötüye kullanılabilirliği, eksik bilgi ve güvenilirlik endişeleri neticesinde olumsuz yönde şekillenirken, olumlu yönde şekillenmesi zamandan tasarruf, kişisel gelişim ve eğitim planlarının bireyselleştirilmesi ile sağlanmıştır. Öğretmenlerin günlük pratiklerinde yapay zekâ uygulamalarını etkin olarak kullanmadıkları da gözlemlenmiştir.

Oran (2023) yapmış olduğu derleme makalesinde öğretmen öz yeterliliğinin yapay zekâ teknolojisi ile ilişkisi konusunda ki boşluğu ortaya çıkarmayı hedeflemiştir. Ayrıca yapay zekânın sınıfta kullanımına örnekler vererek ve kullanım için gerekli becerilerden söz ederek

öğretmenlerin öz yeterlilik inançları ile ilişki kurmuştur. Araştırma sonucunda öğretmenlerin yapay zekâ kullanma seviyesi ile öğretmen öz yeterlilik inançları arasındaki ilişkiyi ölçen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Özer, Sancar, Akgül ve Yıldırım (2023) okullarda yapay zekâ kullanımına ilişkin öğretmen görüşlerini incelemek için yaptıkları çalışmada 22 öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşme yapmışlardır. Yapılan analizler sonucu yapay zekâ kullanılan öğretim araçlarının öğrenci başarısını artırmada önemli bir potansiyel olduğu ortaya çkmıştır. Yapay zekânın sınıf içi yönetimi ve öğrencileri değerlendirmeyi kolaylaştırdığı belirtilmiştir. Bazı zorluklar olarak teknolojiye erişimdeki eşitsizlikler, maliyetlerin yüksek olması ve duygusal faktörlerin eksikliği belirtilmiştir.

Viberg vd. (2024) 6 ülkede toplam 508 K-12 öğretmeni ile yaptıkları çalışmalarında anket ile veri elde etmişlerdir. Öğretmenlerin yapay zekâ temelli eğitim teknolojilerini kullanmaları ile ilgili görüşlerini araştırmışlardır. Demografik ve mesleki özellikler (yaş, cinsiyet, konu, deneyim yılları, vb.), kültürel değerler, coğrafi konumlar (Brezilya, İsrail, Japonya, Norveç, İsveç, ABD) ve psikolojik faktörler (öz yeterlilik ve anlayış) dâhil olmak üzere kapsamlı bir alanı araştırmışlardır. Çoklu regresyon analizi kullanarak, daha yüksek yapay zekâ temelli eğitim teknolojisi öz yeterliliği ve yapay zekâ anlayışına sahip öğretmenlerin daha fazla fayda, daha az endişe algıladıklarını ve yapay zekâ temelli eğitim teknolojisine daha fazla güven duyduklarını bulmuşlardır.

Yaman (2024) yapay zekâ uygulamalarının eğitimde kullanılmasına yönelik öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi amacıyla çalışmasında öğretmenler ile görüşmüştür. Yapılan içerik analizleri sonucunda öğretmenlerin büyük bir kısmının yapay zekânın eğitimde kullanılmasına olumlu baktığı belirtilmiştir. Yapay zekâ uygulamalarının bireysel eğitimde kullanılabileceği, öğretmenlerin iş yükünü azaltabileceği ve idari konularda kolaylıklar sağlayabileceği ifade edilmiştir.

Yılmaz ve Ungan (2024) yaptıkları durum çalışmasında ilkokulda yapay zekâ kullanımının önemi üzerine sınıf öğretmenlerinin görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına önem verdikleri ve hazır oldukları tespit edilmiştir. Öğretmenler en çok matematik alanında yapay zekâdan fayda sağlayabileceklerine inanmışlardır. Ancak öğretmenlerin yapay zekânın bağımlılık riski oluşturabileceğine dair endişeleri bulunmuştur.

Yolcu (2024) yapay genel zekâ çağında öğretmen rolünün yeniden tanımlanması ile ilgili çalışmasında doküman analizi yapmıştır. Sonuç olarak yapay zekânın öğretmenlere desteğinin, kişiselleştirilmiş öğrenme ortamları oluşturma, öğrenci performansını izleme, eğitim-öğretim süreçlerini geliştirme ve eğitimde fırsat eşitliği sağlama konularında olacağını belirtmiştir. Yapay zekânın kullanımında, kişisel veri gizliliği, algoritmik önyargı ve adil erişim gibi etik konuların önemini vurgulamıştır. Bu bağlamda öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına etkili şekilde uyum sağlamaları için nitelikli öğretmen eğitimi planlamalarının yapılmasının gerekliliğini ortaya koymuştur.

Yue, Jong ve Ng (2024) Çin'de yaptıkları çalışmalarında K-12 sınıflarında yapay zekânın öğretimine yönelik öğretmenlerin hazır oluşları ve tutumları hakkında kapsamlı bir görüş elde etmek üzere 1664 öğretmene çevirim içi anketler uygulamışlardır. Bu öğretmenler cinsiyet, branş, öğretim sınıfı, mesleki deneyim ve yapay zekâ öğretimi deneyimi açısından farklılık göstermektedir. Bu çalışmanın bulguları, öğretmenlerin yapay zekâ ile ilgili içerik ve teknoloji bilgisinde önemli bir boşluk olduğunu göstermiştir. Demografik faktörlerin öğretmenlerin yapay zekâ tutumları üzerindeki etkileri de incelenmiştir. Bu çalışmanın bulgularına dayanarak, yapay zekâ eğitimi alanında öğretmenler için etkili mesleki gelişim programlarının geliştirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi hakkında bilgiler sunulmuştur.

3.1. Araştırmanın Modeli

Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalıklarının ve öz yeterliliklerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada nicel yöntemlerden tarama modeli kullanılmıştır. Bir grubun belirli özelliklerini belirlemek için veri toplamayı ve problemin çözülmesini nicel araştırma yöntemi olan tarama modeli sağlar (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2022). Bu araştırmada genel tarama modelinden yararlanılmıştır. Genel tarama modeli, geçmişte veya şu anda var olan bir durumu, var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan birey veya nesne, kendi koşulları içinde ve var olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2023). Genel taramada, evrene ilişkin en doğru ve kapsamlı sonuçlara ulaşabilmek amacıyla, çalışma evreninin tümü ya da evren içerisinden seçilen belirli bir grup üzerinde analizler gerçekleştirilmektedir (Karasar, 2008).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Ankara ili merkez ilçelerinde lise düzeyinde eğitim veren devlet kurumlarında görev yapan biyoloji öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi, seçkisiz örnekleme yöntemlerinden, basit seçkisiz örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Basit seçkisiz örnekleme yönteminde evrendeki tüm birimler, örneğe seçilmek için eşit ve bağımsız bir şansa sahiptir. Farklı bir anlatımla tüm bireylerin seçilme olasılığı aynıdır ve bir bireyin seçimi diğer bireylerin seçimini etkilememektedir. Temsil edici bir örneklemin seçiminin geçerli ve en iyi yolu basit seçkisiz örneklemedir. Bununla birlikte seçkisiz örnekleme yöntemlerinin temsili sağlamada diğer örnekleme yöntemlerinden daha güçlü ve örneklemin evreni temsil etme gücü daha yüksektir (Karasar, 2023; Büyüköztürk vd., 2022). Bu kapsamda, evrendeki toplam öğretmen sayısı Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden talep edilen verilere göre 1168 kişi olarak belirlenmiştir. Örneklem büyüklüğünün belirlenebilmesi için yapılan analiz sonucunda, %5 anlamlılık düzeyi ($\alpha = 0,05$), %80 güç ($1-\beta = 0,80$) ve orta düzeyde etki büyüklüğü kriterleri doğrultusunda minimum örneklem büyüklüğü her grup için 64 kişi olmak üzere toplamda 128 kişi olarak belirlenmiştir (Faul, Erdfelder, Lang & Buchner, 2007; Cochran, 1977). Bu analiz sonucunda, orta etki büyüklüğü ($f = 0,25$), %5 anlamlılık düzeyi ($\alpha = 0,05$) ve %80 güç ($1-\beta = 0,80$) kriterleri doğrultusunda 7 kategorik seviye (en yüksek seviye) içeren bir tek yönlü varyans analizi (ANOVA) için gerekli örneklem büyüklüğü 231 kişi olarak hesaplanmıştır. Hesaplamalar neticesinde, araştırmanın örneklem büyüklüğü olan 333 kişi, analizlerin güvenilir şekilde gerçekleştirilmesi için yeterli kabul edilmiştir. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'ndan araştırma ve uygulama izni alınırken Ankara'nın dokuz merkez ilçesinden (Altındağ, Çankaya, Etimesgut, Gölbaşı, Keçiören, Mamak, Pursaklar, Sincan, Yenimahalle) farklı okul türleri seçilmiştir. Verilen izin toplam 247 farklı liseyi (Anadolu lisesi, fen lisesi, imam hatip lisesi, meslek lisesi, sosyal bilimler lisesi, spor lisesi, güzel sanatlar lisesi) içermektedir (EK 2).

Araştırmaya katılan biyoloji öğretmenlerinin demografik özelliklerine ilişkin dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Biyoloji Öğretmenlerinin Demografik Özelliklerine İlişkin Dağılımı

		f	%
Cinsiyet	Kadın	214	64,3
	Erkek	119	35,7
Meslek Yılı	0-5 yıl	29	8,7
	6-10 yıl	61	18,3
	11-15 yıl	93	27,9
	16-20 yıl	81	24,3
	21 yıl ve üzeri	69	20,7
Mezun Olunan Fakülte Türü	Eğitim Fakültesi	161	48,3
	Fen Fakültesi	172	51,7
Görev Yapılan Okul Türü	Fen Lisesi	67	20,1
	Anadolu Lisesi	143	42,9
	İmam Hatip Lisesi	46	13,8
	Meslek Lisesi	65	19,5
	Sosyal Bilimler Lisesi	10	3,0
	Diğer	2	0,6

Araştırmaya katılan biyoloji öğretmenlerinin demografik özellikleri incelendiğinde, öğretmenlerin %64,3'ü (f=214) kadın, %35,7'si (f=119) erkeklerden oluşmaktadır. MEB'in verilerine göre Ankara ilinde ortaöğretim kademelerinde görev yapan toplam öğretmen sayısı 9519 olarak açıklanmıştır. MEB'e bağlı liselerde görev yapan toplam kadın öğretmen oranı %65,53 (f=6238), toplam erkek öğretmen oranı %34,46 (f=3281) olarak verilmiştir (MEB, 2024b). Bu veriler kıyaslandığında araştırmaya katılan biyoloji öğretmenlerinin cinsiyete göre oranı ile Ankara genelindeki öğretmenlerin cinsiyete göre oranlarının oldukça yakın değerlere sahip olduğu söylenebilir.

Biyoloji öğretmenlerinin meslek yılları incelendiğinde, %8,7'sinin (f=29) 0-5 yıl, %18,3'ünün (f=61) 6-10 yıl, %27,9'unun (f=93) 11-15 yıl, %24,3'ünün (f=81) 16-20 yıl ve %20,7'sinin (f=69) 21 yıl ve üzeri meslek yılına sahip olduğu belirlenmiştir. Biyoloji öğretmenlerinin mezun oldukları fakülte türüne göre dağılımına bakıldığında, %48,3'ünün (f=161) eğitim fakültesi, %51,7'sinin (f=172) fen fakültesi mezunu olduğu saptanmıştır. Biyoloji öğretmenlerinin görev yaptıkları okul türüne göre dağılımı ise şu şekildedir:

%20,1'i (f=67) fen lisesi, %42,9'u (f=143) Anadolu lisesi, %13,8'i (f=46) imam hatip lisesi, %19,5'i (f=65) meslek lisesi, %3,0'ü (f=10) sosyal bilimler lisesi ve %0,6'sı (f=2) diğer türde olan liselerde görev yapmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada demografik veriler elde edebilmek için araştırmacı tarafından oluşturulan kişisel bilgiler formu, nicel verileri elde etmek için Ferikoğlu ve Akgün tarafından 2022 yılında geliştirilmiş Öğretmenler İçin Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği (EK 4) ile Wang ve Chuang (2023) tarafından hazırlanan ve Türkçe'ye uyarlaması Uyan ve Gültekin (2024) tarafından yapılan Yapay Zekâ Öz Yeterlilik Ölçeği (EK 5) uygulanmıştır.

3.3.1. Kişisel Bilgiler Formu

Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeylerinin ve yapay zekâ öz yeterliliklerinin demografik değişkenlere göre incelenebilmesi için araştırmacı tarafından kişisel bilgiler formu hazırlanmıştır. Kişisel bilgiler formunda araştırmanın alt problem cümlelerinde yer alan cinsiyet, meslek yılı, mezun olunan fakülte türü ve görev yaptıkları okul türü maddeleri bulunmaktadır.

3.3.2. Öğretmenler İçin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeği

Öğretmenler İçin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeği (YZF), 2022 yılında Ferikoğlu ve Akgün tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin amacı, özel ve devlet okullarında çalışan öğretmenlerin yapay zekâ kavramı, yapay zekânın alt dalları ve eğitime yapay zekâ entegrasyonu konularındaki farkındalık düzeylerini belirlemektir. Bu doğrultuda geliştirilen ölçek, uygulama bilgisi (1-16 maddeler), inanç-tutum (17-30 maddeler), bileşen ilişkilendirebilme (31-40 maddeler) ve teorik bilgi (41-51 maddeler) olmak üzere dört alt

boyuttan oluşmaktadır. Ölçek beş dereceli likert tipi (Kesinlikle katılıyorum=5, Katılıyorum=4, Kararsızım=3, Katılmıyorum=2, Kesinlikle katılmıyorum=1) 51 maddeden oluşmaktadır. En olumlu ifade 5 puan, en olumsuz ifade ise 1 puan almaktadır. Buna göre, ölçekten alınabilecek en düşük toplam puan 51, en yüksek toplam puan 255'tir.

YZF'nin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları 561 öğretmen üzerinde gerçekleştirilmiştir. Geçerlik ve güvenirlik analizleri kapsamında gerçekleştirilen Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi sonucu 0,983 olarak tespit edilmiş ve bu değer, faktör analizi için oldukça uygun bir örneklem büyüklüğünü işaret etmiştir. Ayrıca, ölçeğin iç tutarlılık katsayısı olan Cronbach Alpha değeri 0,986 olarak hesaplanmış ve bu yüksek değer, ölçeğin güvenirliğinin güçlü olduğunu göstermiştir. Faktör analizi sonucunda elde edilen dört faktörlü yapı, toplam varyansın %70,7'sini açıklamaktadır. Bunlara ek olarak, yapılan Bartlett testi sonucu $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuş ve bu durum ölçeğin faktör analizine uygunluğunu ve güvenirliğini desteklemiştir (Ferikoğlu & Akgün, 2022).

3.3.3. Yapay Zekâ Öz Yeterlilik Ölçeği

Yapay Zekâ Öz Yeterlilik Ölçeği (YZÖY), 2023 yılında Wang ve Chuang tarafından, yapay zekâ teknolojilerine yönelik bireylerin öz yeterlilik düzeylerini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek 22 maddeden oluşmaktadır. Beş dereceli likert tipi bir ölçme aracıdır (Kesinlikle Katılmıyorum=1, Kısmen Katılıyorum=2, Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum=3, Kısmen Katılıyorum=4, Kesinlikle Katılıyorum=5). En olumlu ifade 5 puan, en olumsuz ifade ise 1 puan almaktadır. Buna göre, alınabilecek en düşük toplam puan 22, en yüksek toplam puan 110'dur. Ölçeğin asiste etme, antropomorfik etkileşim, rahatlık/konfor ve teknolojik yetkinlikler olmak üzere dört alt boyutu vardır.

YZÖY'nin Türkçe'ye uyarlanma çalışması Uyan ve Gültekin tarafından yapılmış olup, Munzur Üniversitesi'nde görev yapan 156 akademik ve idari personel ile gerçekleştirilmiştir. Bu uyarlama çalışmasında, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi sonucu 0,884 olarak bulunmuş

ve Bartlett testi sonucu $p<0,05$ düzeyinde anlamlılık göstermiştir. Ayrıca, ölçeğin genel Cronbach alfa katsayısı 0,87 olarak hesaplanmıştır (Uyan & Gültekin, 2024).

3.4. Verilerin Toplanması

Ölçek sahiplerinden ölçeklerinin bu çalışmada kullanılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır (EK 1). Veri toplama sürecinde kullanılacak olan kişisel bilgiler formu, YZF ve YZÖY uygulamaları için izinler alınmıştır. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'ndan araştırma ve uygulama izni (EK 2) ve Gazi Üniversitesi'nden etik kurul onayı (EK 3) alınmıştır. Alınan izinler sonrası ölçekler araştırmacı tarafından internet ortamında çevrim içi doldurulacak şekilde formlara dönüştürülmüş ve örneklemde bulunan biyoloji öğretmenleri ile paylaşılmıştır. Ölçeklerin ve formun doldurulması sonucu elde edilen veriler araştırmanın veri tabanını oluşturmuştur.

3.5. Verilerin Analizi

Problem cümlesi ve alt problem cümlelerini cevaplamak için toplanan verilerden istatistiksel işlemler yapılmıştır. Nicel yöntem ile elde edilen veriler, "G*Power 3.1.9.7" sürümü "IBM SPSS Statistics Programı 30.0.0.0" sürümü, "R Programlama 2024.12.1" sürümü ve "IBM Amos 24 Programı" kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen veriler ile analize başlamadan önce kayıp değerler, uç değerler ve normallik varsayımları incelenmiştir. Veriler çevrim içi olarak toplandığı için kayıp değer bulunmamış ve analizler 333 biyoloji öğretmeninden elde edilen veriler üzerinden yapılmıştır. Biyoloji öğretmenlerinin kişisel bilgilerinin betimlenmesinde yüzde/frekans analizinden yararlanılmıştır. Araştırmada verilerin betimlenmesi için frekans (*f*), yüzde (%), minimum puan (min), maksimum puan (max), ortalama ($\bar{X}$) ve standart sapma (S) kullanılmıştır. Analizler cinsiyet ve mezun olunan fakülte türü değişkeninde bağımsız örneklem t-testi ile meslek yılı ve görev yapılan okul türü değişkeninde ANOVA ile yapılmıştır. Ayrıca bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde ne derece etkili olduğunu gösteren etki büyüklüğü hesaplanmasında bağımsız

örneklem t-testinde Cohen's *d* ve ANOVA'da eta kare (η^2) değerleri de incelenmiştir. Tablolar eklenmiş ve yorumlanmıştır.

3.6. Ölçeklerin Geçerliği ve Güvenirliği

YZF yapı geçerliğinin test edilmesi amacıyla doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Analiz AMOS 24 paket programında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada toplanan verilerden elde edilen DFA sonuçları ve kabul edilebilir-tavsiye edilen model veri uyum indeksleri aralığı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

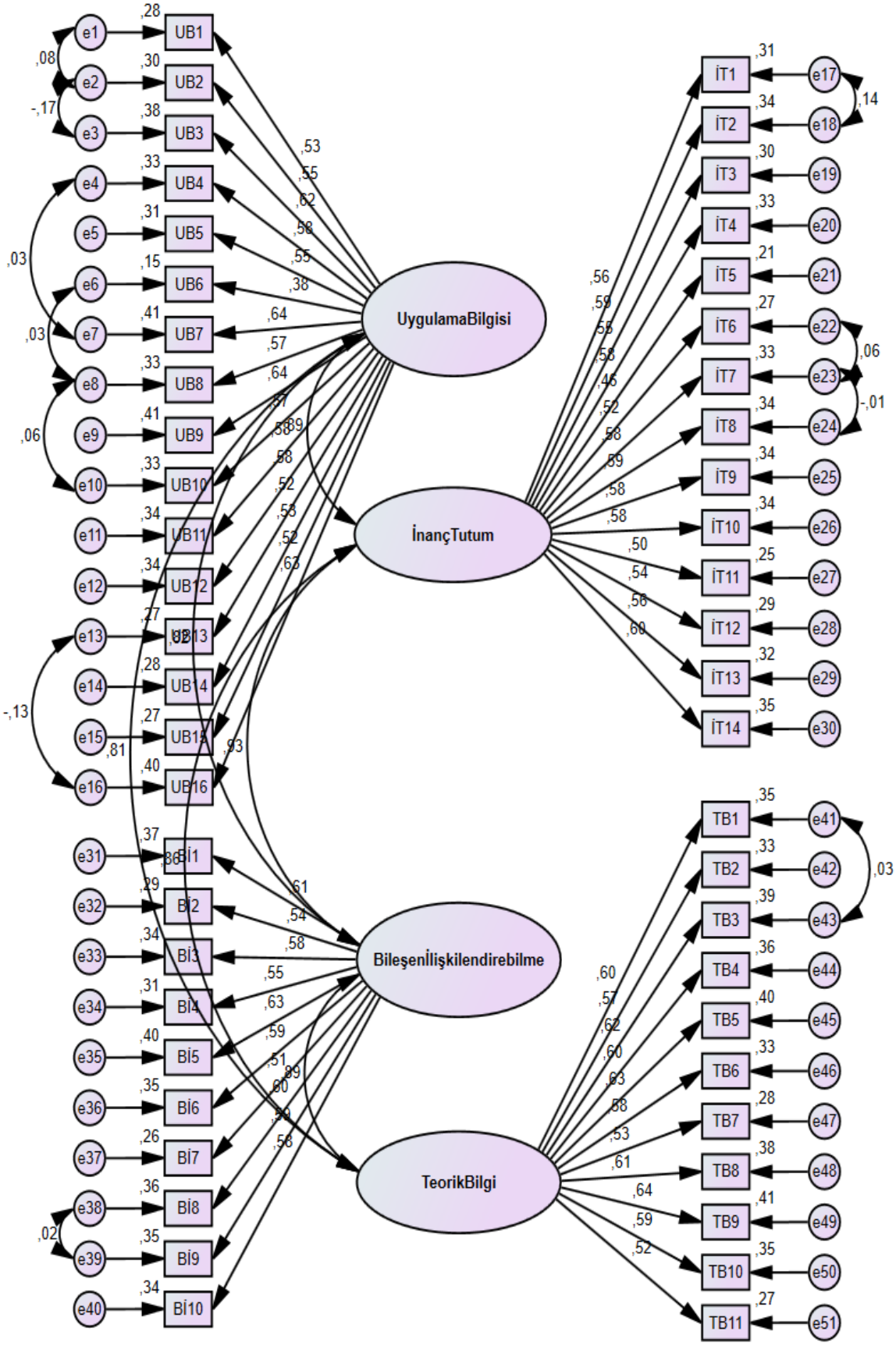
Öğretmenler İçin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeğine Ait Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları ve Model Uyum İndeksi Aralıkları

Uyum İndeksleri	$\chi 2$/sd	NNFI	NFI	CFI	RMSEA
Tavsiye Edilen Değerler	≤3	≥0,95	≥0,95	≥0,95	≤0,05
Kabul Edilebilir Değerler	≤5	≥0,90	≥0,90	≥0,90	≤0,08
Çalışmaya Ait Değerler	1,83	0,826	0,700	0,835	0,500

DFA bulgularına göre χ^2= 2210,686 ve sd= 1207 olarak gözlenmiştir. Bu değerler birbirine oranlandığında χ^2/sd oranının 1,83 olduğu görülmektedir. χ^2/sd oranının 5'in altında olması kabul edilebilir değerdir (Wheaton, Muthen, Alwin & Summers, 1977). Bu değerin 3'ün altında olması mükemmel uyuma işaret etmektedir (Kelloway, 1998). $\chi 2$ testi temel olarak iki kovaryans arasındaki uyum değerinin örneklem büyüklüğünden 1 çıkarılarak çarpılmasıyla hesaplanır. Model-veri uyumu mükemmelse test değeri sıfıra yakın ve anlamlılık istatistiği anlamsız olmalıdır. Ancak büyük örneklemlerde küçük farklar bile Ki-kare değerinin anlamlı çıkmasına yol açabilir; bu nedenle serbestlik derecesi önemli bir ölçüttür. Aynı şekilde RMSEA değerinin 0,500 olması da mükemmel uyuma göstergedir (Brown, 2006). RMSEA, merkezi olmayan Ki-kare dağılımını kullanarak popülasyon kovaryans matrisini tahmin etmeye yönelik bir uyum indeksidir ve değeri sıfır ile bir

arasında değişir. Alanyazında, modele dair mükemmel bir uyum için TLI, CFI ve GFI değerlerinin 0,95'in üzerinde, kabul edilebilir uyum için 0,90'ın üzerinde olması beklenmektedir. TLI (Tucker-Lewis Index), bir uyum iyiliği indeksi olup modelin karmaşıklığını (serbestlik derecesini) dikkate alarak uyumu değerlendirir. Bağımsızlık modeliyle karşılaştırmalı olarak ölçüm yapar. GFI, gözlenen kovaryans matrisi ile model tarafından öngörülen kovaryans matrisi arasındaki uyumu ölçer (Jöreskog & Sörbom, 1984). Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI), modelin uyum ve yeterliliğini, değişkenler arasındaki ilişkisizliği varsayan bağımsızlık ya da yokluk modeli olarak adlandırılan temel bir modelle karşılaştırma yoluyla ortaya koyar (Büyüköztürk vd., 2022).

Elde edilen sonuçların NNFI=0,826, NFI=0,700 ve CFI=0,500 olması model veri uyumsuzluğuna işaret etmektedir. Özetle 51 madde ile gerçekleştirilen 4 faktörlü bir model, elde edilen veriler doğrultusunda model-veri uyumunu sağlamamaktadır. YZF'nin yapısını oluşturan gizil değişkenler ve bu değişkenleri temsil eden maddelerin faktör yüklerine ilişkin bilgiler Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Öğretmenler için yapay zekâ farkındalığı ölçme modelinin faktör yapısı

Şekil 4 incelendiğinde, uygulama bilgisi alt boyutunda UB6, inanç-tutum alt boyutunda İT5, standartlaştırılmış yükler açısından önerilen 0,50 eşik değerinin altındadır. Ayrıca ölçeğin inanç-tutum alt boyutu ile bileşen ilişkilendirebilme alt boyutu arasında çoklu bağlantı (r=0,93) problemi olduğu görülmüştür. Sonuçlar ölçek geliştirme çalışmasına ait modifikasyonlar gerçekleştirilerek değerlendirilmiş, değerlendirme sonucunda model veri uyumunun sağlanmadığı tespit edilmiştir.

YZF'nin güvenirliğini test etmek amacıyla Mc Donald'ın Omegası (ω) tüm alt boyutlar için incelenmiştir. Ölçeğin alt boyutlarına ait katsayılar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Öğretmenler İçin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeğinin Alt Boyutlarına Ait Güvenirlik Analizi

Alt Boyut	Mc Donald'ın Omegası (ω)
Uygulama Bilgisi (UB)	0,880
İnanç-Tutum (İT)	0,862
Bileşen İlişkilendirebilme (Bİ)	0,832
Teorik Bilgi (TB)	0,854

Tablo 3 incelendiğinde öğretmenler için yapay zekâ farkındalık düzeyi ölçeğinin uygulama bilgisi alt boyutunun güvenirlik katsayısı 0,880; inanç-tutum alt boyutunun güvenirlik katsayısı 0,862; bileşen ilişkilendirebilme alt boyutunun güvenirlik katsayısı 0,832; teorik bilgi alt boyutunun güvenirlik katsayısı 0,854'tür. Bu sonuçlar ölçeğe ait tüm alt boyutların güvenilir sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Araştırmanın örneklemini oluşturan biyoloji öğretmenleri ile Cronbach alfa katsayısı yeniden hesaplanmıştır. Uygulama bilgisi alt boyutu için Cronbach alfa katsayısı ise 0,88; inanç-tutum alt boyutu için 0,864; bileşen ilişkilendirebilme için 0,834; teorik bilgi alt boyutu için 0,856 ve ölçek geneli için 0,954 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler alt boyutlar için yeterli seviyededir (Nunnually, 1978).

YZÖY, Uyan ve Gültekin (2024) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Çalışmadan toplanan verilerden elde edilen DFA sonuçları ve kabul edilebilir-tavsiye edilen model veri uyum indeksleri aralığı Tablo 4'te verilmiştir.

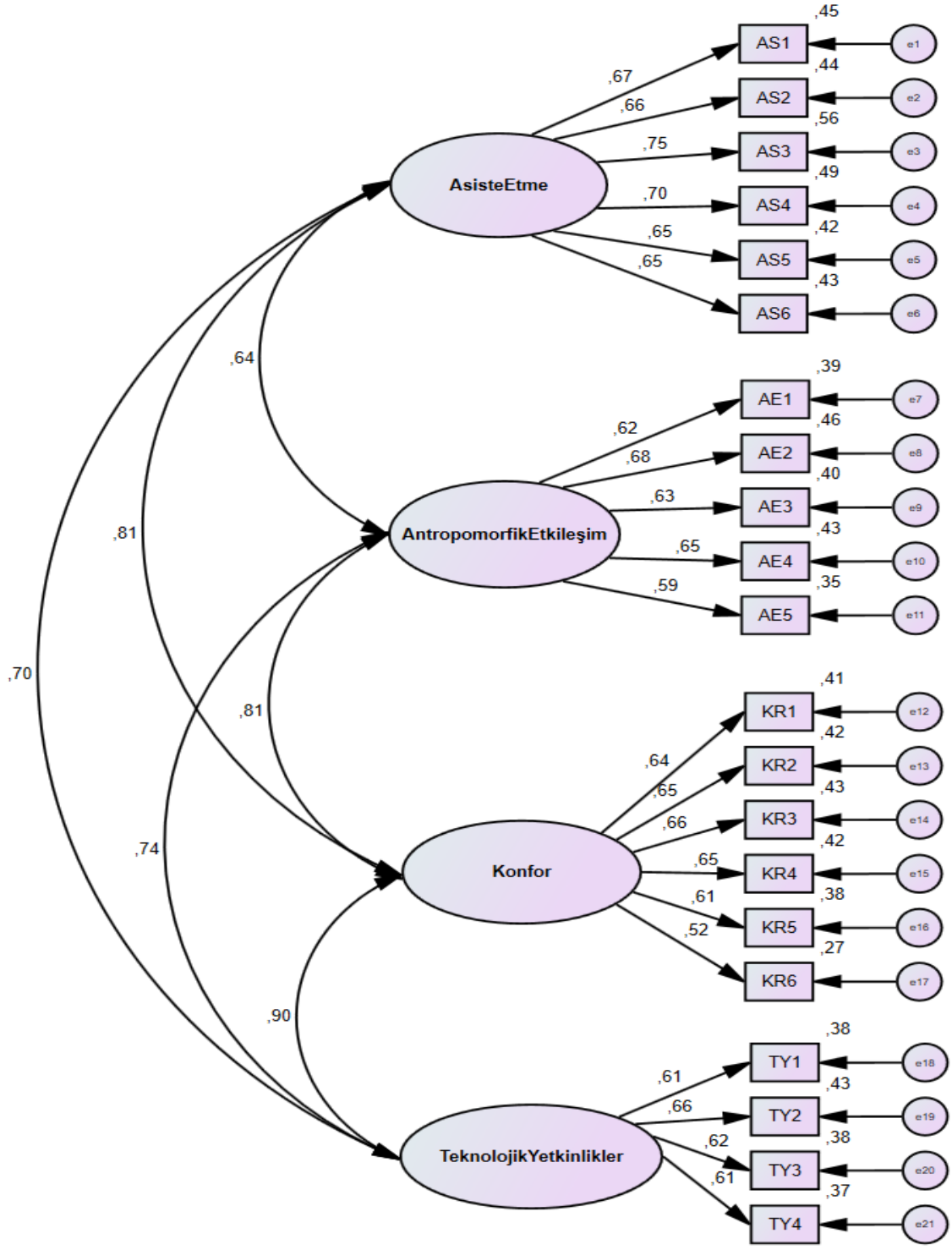
Tablo 4

Yapay Zekâ Öz Yeterlilik Ölçeğine Ait Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları ve Model Uyum İndeksi Aralıkları

Uyum İndeksleri	χ2/sd	TLI	CFI	GFI	RMSEA
Tavsiye Edilen Değerler	≤3	≥0,95	≥0,95	≥0,95	≤0,05
Kabul Edilebilir Değerler	≤5	≥0,90	≥0,90	≥0,90	≤0,08
Çalışmaya Ait Değerler	2,39	0,884	0,90	0,855	0,065

DFA bulgularına göre χ^2= 438,686 ve sd=183 bulunmuştur. Bu değerler birbirine oranlandığında χ^2/sd oranının 2,39 olduğu görülmektedir. Elde edilen 2,39 değeri veri ile modelin mükemmel bir uyum gösterdiğini göstermektedir. RMSEA değerinin 0,08'den küçük olması da ölçekteki uyumun istendik düzeyde olduğunu göstermektedir (Brown, 2006).

Ölçekten elde edilen bulgulara göre TLI ve GFI değerlerinin 0,90'a yakın olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlar uyarlama çalışması ile paralellik göstermektedir. Uyarlama çalışmasında da uyum indekslerinin mükemmel uyuma sahip olmadığı görülmektedir. Uyarlama çalışmasında da uyum indekslerinin mükemmel uyuma sahip olmadığı görülmektedir. YZÖY'nin yapısını oluşturan gizil değişkenler ve bu değişkenleri temsil eden maddelerin faktör yüklerine ilişkin bilgiler Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Yapay zekâ öz yeterliliği ölçme modelinin faktör yapısı

Şekil 5 incelendiğinde, standartlaştırılmış yükler önerilen 0,50 eşik değerinin üzerindedir. Bu sonuç iyi bir faktör yapısına işaret etmektedir. Sonuçlar uyum iyiliği değerleri ile birlikte değerlendirildiğinde model veri uyumunun sağlandığı ifade edilebilir.

YZÖY'nin güvenirliğini test etmek amacıyla Mc Donald'ın Omegası (ω) tüm alt boyutlar için incelenmiştir. Güvenirlik kestirimi yöntemlerinden Cronbach alfa ve omega değerleri, güvenirliği en doğru tahmin eden yöntemlerdendir (Edwards, Joyner & Schatschneider, 2021). Omega katsayısının en önemli avantajı, alfa katsayısı gibi varsayımlara sahip olmamasıdır. Bunun nedeni, Mc Donald'ın omegasının varsayımların ihlallerine karşı dayanıklı olmasıdır (Goodboy & Martin, 2020; Kalkbrenner, 2023). Ölçeğin alt boyutlarına ait katsayılar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Yapay Zekâ Öz Yeterlik Ölçeğinin Alt Boyutlarına Ait Güvenirlik Analizi

Alt Boyut	Mc Donald'ın Omegası (ω)
Asiste Etme (AS)	0,834
Antropomorfik Etkileşim (AE)	0,769
Rahatlık/Konfor (KR)	0,785
Teknolojik Yetkinlikler (TY)	0,713

Tablo 5 incelendiğinde YZÖ'nin asiste etme alt boyutunun güvenirlik katsayısı 0,834; antropomorfik etkileşim alt boyutunun güvenirlik katsayısı 0,769; rahatlık/konfor alt boyutunun güvenirlik katsayısı 0,785; teknolojik yetkinlikler alt boyutunun güvenirlik katsayısı 0,713'tür. Bu sonuçlar ölçeğe ait tüm alt boyutların güvenilir sonuçlar verdiğini göstermektedir. Güvenirlik katsayısının 0,70 ve üzerinde bulunması, güvenirlik katsayısının kabul edilebilir bir değerde olduğunu göstermektedir (Cortina, 1993).

Araştırmanın örneklemini oluşturan biyoloji öğretmenleri ile Cronbach alfa katsayısı yeniden hesaplanmıştır. Asiste etme alt boyutu için Cronbach alfa katsayısı ise 0,836; antropomorfik etkileşim alt boyutu için 0,771; rahatlık/konfor için 0,788; teknolojik yetkinlikler alt boyutu için 0,717 ve ölçek geneli için 0,914 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler alt boyutlar için yeterli seviyededir (Nunnually, 1978).

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ ile ilgili farkındalık düzeylerinin ve öz yeterliliklerinin bazı demografik özelliklere göre incelenmesi amacıyla toplanan veriler analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Araştırmanın alt problem cümlelerine göre elde edilen bulgular ve bu bulguların yorumları bu bölümde ele alınmıştır.

4.1. Araştırma Kapsamında Yapılan İstatistiksel Uygulamalar

Nicel yöntem ile elde edilen veriler, "G*Power 3.1.9.7" sürümü "IBM SPSS Statistics Programı 30.0" sürümü, "R Programlama 2024.12.1" sürümü ve "IBM Amos 24 Programı" kullanılarak analiz edilmiştir. Analizler cinsiyet ve mezun olunan fakülte türü değişkeninde bağımsız örneklem t-testi ile meslek yılı ve görev yapılan okul türü değişkeninde ANOVA ile yapılmıştır. Ayrıca bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde ne derece etkili olduğunu gösteren etki büyüklüğü (bağımsız örneklem t-testinde Cohen's *d* ve ANOVA'da eta kare (η2) değerleri de incelenmiştir. Bağımsız örneklem t-testi için örneklem büyüklüğü hesaplanmış ve analiz sonucunda, orta düzeyde etki büyüklüğü (d = 0,50), %5 anlamlılık düzeyi (α = 0,05) ve %80 güç (1-β = 0,80) kriterleri esas alınarak hesaplanan minimum örneklem büyüklüğü her grup için 64 kişi olmak üzere toplamda 128 kişi olarak belirlenmiştir. Ayrıca ANOVA testi için gerekli olan örneklem büyüklüğü de hesaplanmıştır. Bu analiz sonucunda, orta etki büyüklüğü (f = 0,25), %5 anlamlılık düzeyi (α = 0,05) ve %80

güç (1-β = 0,80) kriterleri doğrultusunda 7 kategorik seviye (en yüksek seviye) içeren bir ANOVA testi için gerekli örneklem büyüklüğü 231 kişi olarak hesaplanmıştır (Faul vd., 2007; Cochran, 1977). Ölçeklerin yapı geçerliğinin ve güvenirliğinin test edilmesi amacıyla DFA yapılmıştır.

YZF ve alt boyutlarına ait normallik analizi verileri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

YZF ve Alt Boyutlar İçin Betimleyici İstatistikler

	Min	Max	$\bar{X}$	S	Çarpıklık	Basıklık
Uygulama Bilgisi	16,00	80,00	52,27	12,38	-,438	,350
İnanç-Tutum	14,00	70,00	44,85	10,649	-,221	,468
Bileşen İlişkilendirebilme	10,00	50,00	32,02	7,84	-,359	,175
Teorik Bilgi	11,00	55,00	35,19	8,86	-,304	,028
YZF	51,00	255,00	164,34	35,68	-,396	,838

YZF ve alt boyutları için normallik testi yapılmış ve Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına göre, uygulama bilgisi alt boyutu, inanç-tutum alt boyutu, bileşen ilişkilendirebilme alt boyutu ve teorik bilgi alt boyutlarının tümü için p değerleri 0,05'ten küçük bulunmuştur. Ayrıca, YZF için de p değeri 0,05'ten küçük bulunmuştur. Bu sonuçlar, alt boyutlar ve ana ölçek puanlarının normal dağılım göstermediğini ortaya koymaktadır. Ancak Tabachnick ve Fidell'e göre değişkenlerin basıklık çarpıklık değerlerine ilişkin sonuçların +1,5 ile -1,5 arasında olması normal dağılım gösterir (Tabachnick & Fidell, 2019). Bu sebeple YZF ve alt boyutlarının dağılımı normal dağılıma uygun olarak değerlendirilmiştir.

YZÖY ve alt boyutlarına ait normallik analizi verileri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

YZÖY ve Alt Boyutlar İçin Betimleyici İstatistikler

	Min	Max	$\bar{X}$	S	Çarpıklık	Basıklık
Asiste Etme	6,00	30,00	20,10	5,97	-,285	-,402
Antropomorfik Etkileşim	5,00	25,00	15,46	4,74	-,108	-,364
Rahatlık/Konfor	6,00	30,00	18,97	5,37	-,023	-,217
Teknolojik Yetkinlikler	4,00	20,00	12,38	3,77	-,095	-,525
YZÖY	21,00	105,00	66,91	16,65	-,074	,327

YZÖY ve alt boyutları için normallik testi yapılmıştır ve Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına göre, asiste etme alt boyutu, antropomorfik etkileşim alt boyutu, rahatlık/konfor alt boyutu ve teknolojik yetkinlikler alt boyutlarının tümü için p değerleri 0,05'ten küçük bulunmuştur. Ayrıca, YZÖY için de p değeri 0,05'ten küçük bulunmuştur. Bu sonuçlar, alt boyutlar ve YZÖY puanlarının normal dağılım göstermediğini ortaya koymaktadır ancak çarpıklık ve basıklık değerlerine göre bu çalışmaya ait verilerin normal dağıldığı kabul edilmiştir.

4.2. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi *"Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalıkları nasıl değişmektedir?"* şeklinde belirlenmiştir. Bu kısımda birinci alt probleme ait bulgular ve yorumları verilmiştir.

Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâya yönelik farkındalıklarının düzeyini belirlemek için betimsel analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 8'de verilmiştir. Kesinlikle katılmıyorum 1, katılmıyorum 2, kararsızım 3, katılıyorum 4 ve kesinlikle katılıyorum 5 olarak kabul edilmiştir. Her bir madde için aldıkları toplam puanlarının ortalamaları skora dönüştürülmüştür (1-5 arasında). Ortalama 1-2 düşük farkındalık, ortalama 3 orta düzey farkındalık ve ortalama 4-5 yüksek farkındalık olarak yorumlanabilir.

Tablo 8

YZF Maddeleri ve Alt Boyutlar İçin Betimsel İstatistikler

	$\bar{X}$	S
1. Makine öğrenimi sayesinde kendi kendine öğrenen akıllı uygulamaları geliştirmek oldukça kolaylaşmıştır	3,24	1,387
2. Derin sinir ağları yazılım dünyasında beynin ve sinir sisteminin işlevini taklit etmek için geliştirilmiştir.	3,11	1,181
3. Makinelere ve programlara, yüksek miktarda veri kullanarak makine öğrenimi veya derin sinir ağları yöntemleriyle anlama ve problem çözme yetenekleri verilir	3,36	1,198
4. Yapay zekâ teknolojileri, veriyi işleyerek bundan anlamlar ve öneriler çıkarır.	3,48	1,361
5. Makine öğrenimi bilgisayar destekli istatistikle alakalıdır.	3,41	1,288
6. Dünyada yaygın olarak kullanılan yapay zekâya dayalı kişisel asistan uygulamalarını tanıyorum.	3,17	1,245
7. Veri, yüzyılımızın yeni hammaddesidir.	3,33	1,317
8. Makine öğrenimiyle yazılan bir programın algoritması zamanla değişir ve gelişir.	3,33	1,305
9. Bulut teknolojileri veri depolamada kullanılır.	3,30	1,360
10. Makine öğrenimi, yeni verileri eskilerle karşılaştırıp aralarındaki benzerlik ve farklılıkları (örüntüleri) bulabilen sistemlerdir.	3,24	1,266

11. Yapay zekâ sistemler otonom öğrenme gerçekleştirebilir.	3,18	1,274
12. Yapay zekâ sistemleri öğrencilerin kişisel ihtiyaçlarına göre özel olarak planlanmış interaktif eğitim deneyimleri sunmakta kullanılır	3,15	1,292
13. Yapay zekâda başarılı olmak için büyük veri setine ihtiyaç vardır.	3,22	1,295
14. Yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesinde, yine yapay zekâ sistemleri kullanılır.	3,29	1,254
15. Özgür irade insanlarda olup makinelerde olmayan bir şeydir.	3,28	1,349
16. Yapay zekâlı akıllı ürünlerin kullanımı, veri toplamayı da beraberinde getirir.	3,20	1,308
17. Yapay zekâ sayesinde öğrencilerin kişisel ihtiyaçlarını daha iyi öğrenebiliriz.	3,17	1,334
18. Yapay zekâ teknolojileri sayesinde, en iyi kalitede eğitimi tüm dünyadaki çocuklara kişiselleştirilmiş bir biçimde verebilmek mümkündür.	3,16	1,272
19. Yapay zekâ sistemleri, eğitimde hata yapma riskini azaltır.	3,13	1,259
20. Yapay zekâ sistemleri öğrencilerin kişiliklerini, güçlü ve güçsüz oldukları alanları iyi saptar.	3,22	1,265
21. Veriye dayalı karar verme yeteneği sayesinde robot öğretmenler eğitimde etkin rol alır.	3,12	1,276
22. Yapay zekâ sistemleriyle, özel ders programları oluşturulabilecek ve çocuklar başarılı bireylere dönüştürülebilecektir.	3,21	1,281
23. Yapay zekâ teknolojileri, öğrenmeyi ve kariyerler arasında geçişliliği kolaylaştıracaktır.	3,13	1,286
24. Yapay zekâ inovasyonu tetikler.	3,29	1,215
25. Gelişen yapay zekâ sistemleriyle birlikte, öğretmenin rolü çocuklara sadece bilgi vermek olmayacaktır.	3,27	1,330
26. Yapay zekâ sayesinde kas gücüne, matematiksel hesaplamalara ve veri analizine dayalı işler robotlara bırakılacaktır.	3,16	1,279
27. Derslerde yapay zekâ kullanımıyla, sınıf içi problemler çözülür	3,14	1,241
28. Endüstri 4.0 senaryolarının hepsinin genelinde yapay zekâ teknolojileri vardır.	3,29	1,242
29. Yapay zekâ gelişimi sayesinde, sanal kişisel asistanlar yaygınlaşacak ve günlük deneyimlerimizi zenginleştirecektir.	3,31	1,240
30. Derslerde yapay zekâ kullanmak verimliliği arttırır.	3,26	1,208
31. Derin öğrenmeyle, makine öğrenme arasındaki farkı bilirim.	3,19	1,191
32. Bazı yapay zekâ sistemleri, duygusal reaksiyon ölçer.	3,18	1,228
33. Genel kültür düzeyinde yapay zekânın ne olduğunu anlatırım.	3,22	1,233
34. Yapay zekâ insan hayatını kurtarır.	2,99	1,286
35. Doğal dil işleme kütüphanelerine yapılan yatırım, yapay zekâya katkıda bulunur.	3,19	1,211
36. Yapay zekânın varlığı, yeni duruma uyumlanabilme zorunluluğu ile mümkündür.	3,24	1,249
37. Eğitimde yapay zekâ ile ilgili gelişmeleri takip ederim.	3,24	1,255
38. Doğal dil işleme yapay zekânın gelişimi için temel bileşenlerdendir.	3,24	1,170
39. Yapay zekâ sistemleri için "algoritmik sorumluluk" hukuki hale getirilmelidir.	3,26	1,261
40. Yapay zekâ eğitimi bireyselleştirir.	3,28	1,279
41. Yapay zekâ; doğal sistemlerin yapabildiği her bilişsel etkinliği yapay sistemlerle daha yüksek başarım düzeylerinde nasıl yaptırabileceğimizi inceleyen bilim dalıdır.	3,20	1,243
42. Yapay zekâ çalışmaları "Makineler düşünebilir mi?" sorusunu ele alarak başlamıştır.	3,14	1,211
43. Yapay zekâ tanımını bilirim.	3,19	1,272
44. Yapay zekâ, kullanıldığı alanların bazılarında gelmiş geçmiş en zeki insandan daha üstün bir performans sergilerken bazı alanlarda ise erişkin bir bireyin zekâsına yetişememektedir.	3,17	1,275
45. Yapay öğrenme yönteminin en büyük ihtiyacı, veridir.	3,30	1,342
46. Yapay zekâ insanlık tarihinin en büyük mühendislik projesidir.	3,34	1,196
47. Yapay zekâ sistemleri, savunma sanayisinde Soğuk Savaş sırasında kullanılmıştır.	3,17	1,233
48. Yapay zekâ sebebiyle birçok meslek yok olacaktır.	3,40	1,246
49. Doğal dilde iletişim kurabilen yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesi, yapay zekâ araştırmacılarının en çok uğraştığı alanlardan biridir.	3,07	1,278
50. Günümüzde sınıflandırma içeren birçok karar, yapay öğrenme ürünü algoritmalara bırakılmaktadır.	3,20	1,257
51. İnsanın nasıl davranacağını, önceden tahmin eden yapay zekâ sistemleri vardır.	3,05	1,296
Uygulama Bilgisi	3,26	0,77
İnanç- Tutum	3,20	0,76
Bileşen İlişkilendirebilme	3,20	0,78
Teorik Bilgi	3,19	0,81
YZF	3,22	0,69

Tablo 8 incelendiğinde, biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalıklarının orta düzeyde olduğu ifade edilebilir. Ortalama puanlara bakıldığında uygulama bilgisi ($\bar{X}$=3,26, S=0,77), inanç-tutum ($\bar{X}$=3,20, S=0,76), bileşen ilişkilendirebilme ($\bar{X}$=3,20, S=0,78), teorik bilgi ($\bar{X}$=3,19, S=0,81) alt boyutları ve YZF ($\bar{X}$=3,22, S=0,69) ve alt boyutlarda en yüksek puan ortalaması uygulama bilgisi alt boyutundadır. En düşük puan ortalaması teorik bilgi alt boyutundadır.

4.3. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi *"Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterlilikleri nasıl değişmektedir?"* şeklinde belirlenmiştir. Bu kısımda ikinci alt probleme ait bulgular ve yorumları verilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâya ilişkin öz yeterliliklerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Kesinlikle katılmıyorum 1, katılmıyorum 2, kararsızım 3, katılıyorum 4 ve kesinlikle katılıyorum 5 olarak kabul edilmiştir. Her bir madde için aldıkları toplam puanlarının ortalamaları skora dönüştürülmüştür (1-5 arasında). Ortalama 1-2 düşük düzey öz yeterlilik, ortalama 3 orta düzey öz yeterlilik ve ortalama 4-5 yüksek düzey öz yeterlilik olarak yorumlanabilir.

Tablo 9

YZÖY Maddeleri ve Alt Boyutlar İçin Betimleyici İstatistikler

	$\bar{X}$	S
1. Bazı yapay zekâ teknolojileri/ürünleri öğrenmeyi kolaylaştırır.	3,31	1,522
2. Yapay zekâ teknolojilerinin/ürünlerinin öğrenme için yararlı olduğunu düşünüyorum.	3,36	1,295
3. Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri öğrenmeye iyi bir yardımcıdır	3,49	1,307
4. Yapay zekâ teknolojilerini/ürünlerini kullanmak öğrenmeyi daha ilginç hale getirir.	3,38	1,273
5. Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri çok zaman kazanmama yardımcı oluyor.	3,28	1,330
6. Yapay zekâ teknolojilerine/ürünlerine istediğim şeyi yaptırmayı kolay buluyorum.	3,28	1,318
7. Yapay zekâ teknolojilerinin/ürünlerinin etkileşim sürecinin, tıpkı gerçek bir insanla sohbet etmek gibi çok canlı olduğunu düşünüyorum.	3,12	1,281

8. Yapay zekâ teknolojilerinin/ürünlerinin etkileşim sırasında içeriği ifade etme biçiminin tıpkı gerçek bir insan gibi benzersiz olduğunu düşünüyorum.	3,11	1,289
9.Yapay zekâ teknolojilerinin/ürünlerinin diyalog yöntemi ile gerçek insanlarla olan diyalog arasında bir fark olmadığını düşünüyorum.	3,11	1,338
10. Yapay zekâ teknolojilerinin/ürünlerinin etkileşim sırasındaki yaklaşımın gerçek insanlarla aynı olduğunu düşünüyorum.	3,05	1,350
11. Yapay zekâ teknolojilerinin/ürünlerinin etkileşimli metinlerdeki ifade biçimlerinin gerçek insanların ifade biçimleri ile aynı olduğunu düşünüyorum.	3,07	1,301
12. Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri ile etkileşime girdiğimde kendimi çok sakin hissediyorum.	3,21	1,282
13. Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri ile etkileşime girdiğimde, bunu kolay buluyorum.	3,18	1,312
14. Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri ile etkileşime girdiğimde, rahat hissediyorum.	3,26	1,295
15. Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri ile etkileşime girdiğimde kendimi çok huzurlu hissediyorum.	3,15	1,213
16. Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri ile etkileşime girdiğimde kendimi çok rahatlamış hissediyorum.	3,05	1,287
17. Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri ile sorunsuz bir şekilde etkileşim kurabilirim.	3,11	1,306
18. Yapay zekâ teknolojilerini/ürünlerini kullanırken, yanlış düğmeye basıp risklere neden olabileceğimden endişelenmiyorum.	3,07	1,270
19. Yapay zekâ teknolojilerini/ürünlerini kullanırken yanlış düğmeye basıp zarar verebileceğimden endişelenmiyorum.	3,16	1,238
20. Bir yapay zekâ teknolojisini/ürününü kullanırken, nedenini bilmediğim hiçbir şey yoktur.	2,94	1,296
21. Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri jargonu beni şaşırtmaz.	3,22	1,318
Asiste Etme	2,87	0,85
Antropomorfik Etkileşim	3,09	0,95
Rahatlık/Konfor	3,16	0,89
Tekonolojik Yetkinlikler	3,09	0,94
YZÖY	3,04	0,76

Tablo 9 incelendiğinde biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterliliklerinin orta düzeyde olduğu ifade edilebilir. Ortalama puanlara bakıldığında asiste etme ($\bar{X}$=2,87, S=0,85), antropomorfik etkileşim ($\bar{X}$=3,09, S=0,95), rahatlık/konfor ($\bar{X}$=3,16, S=0,89), teknolojik yetkinlikler ($\bar{X}$=3,09, S=0,94) alt boyutları ve YZÖY ($\bar{X}$=3,04, S=0,76) ve alt boyutlarda puan ortalaması en yüksek alt boyutun rahatlık/konfor olduğu ifade edilebilir. Puan ortalaması en düşük alt boyut ise asiste etme alt boyutudur.

4.4. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi *"Biyoloji öğretmenlerinin bazı demografik özellikleri ile yapay zekâ farkındalıkları arasında anlamlı fark var mıdır?"* şeklinde belirlenmiştir. Bu kısımda üçüncü alt probleme ait cinsiyet, meslek yılı, mezun olunan fakülte türü ve görev yapılan okul türü değişkenlerine göre anlamlı farkın varlığı veya yokluğu tespit edilmeye çalışılmış ve bulgular ile yorumları verilmiştir.

4.4.1. YZF Cinsiyete İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Cinsiyet değişkenine göre *"Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeyleri cinsiyete göre anlamlı fark göstermekte midir?"* sorusuna cevap aranmıştır. Öncelikle YZF ve tüm alt boyutları için Levene testi yapılmış ve çıkan sonuçlara göre varyansların eşitliği kabul edilmiştir. Tüm alt boyutlar ve YZF'nin gruplar arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

YZF ve Alt Boyutlar İçin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-testi Analizi Sonuçları

	Cinsiyet	f	$\bar{X}$	S	t	p
Uygulama Bilgisi	Kadın	214	52,87	11,76	1,185	0,237
	Erkek	119	51,19	13,41		
İnanç-Tutum	Kadın	214	44,72	10,21	-0,292	0,771
	Erkek	119	45,08	11,44		
Bileşen İlişkilendirebilme	Kadın	214	31,80	7,83	-0,678	0,498
	Erkek	119	32,41	7,86		
Teorik Bilgi	Kadın	214	34,99	8,43	-0,572	0,567
	Erkek	119	35,57	9,61		
YZF	Kadın	214	164,38	34,23	0,032	0,974
	Erkek	119	164,25	38,30		

Tablo 10'da verilen t-testi sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında uygulama bilgisi ($t_{(331)}$=1,185 ve p=0,237; p>0,05), inanç-tutum ($t_{(331)}$=-0,292 ve p=0,771; p>0,05), bileşen ilişkilendirebilme ($t_{(331)}$=-0,678 ve p=0,498; p>0,05), teorik bilgi ($t_{(331)}$=-0,572 ve p=0,567:

p>0,05) puanları ve YZF ($t_{(331)}$=0,032 ve p=0,974; p>0,05) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmadığı bulunmuştur. Biyoloji öğretmenlerinin farkındalık düzeyleri cinsiyetlerine göre anlamlı fark göstermemektedir. Başka bir ifadeyle YZF toplam puanları cinsiyete göre değişmemektedir.

4.4.2. YZF Meslek Yılına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Meslek yılı değişkenine göre *"Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeyleri meslek yılına göre anlamlı fark göstermekte midir?"* sorusuna cevap aranmıştır. Öncelikle YZF ve tüm alt boyutları için Levene testi yapılmış ve çıkan sonuçlara göre varyansların eşitliği kabul edilmiştir. Tüm alt boyutlar ve YZF'nin gruplar arasında meslek yılına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ANOVA uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11

YZF ve Alt Boyutlar İçin Meslek Yılına Göre ANOVA Analizi Sonuçları

	Meslek Yılı	f	$\bar{X}$	S	F	p	Anlamlı-Fark	η^2
Uygulama Bilgisi	0-5 yıl (1)	29	47,96	14,72	3,333	0,011*	1-5, 2-5	0,04
	6-10 yıl (2)	61	51,05	12,72				
	11-15 yıl (3)	93	50,75	12,15				
	16-20 yıl (4)	81	53,09	10,26				
	21 yıl ve üzeri (5)	69	56,25	12,78				
İnanç-Tutum	0-5 yıl (1)	29	40,55	13,97	3,256	0,012*	1-5	0,04
	6-10 yıl (2)	61	44,08	11,30				
	11-15 yıl (3)	93	43,61	10,15				
	16-20 yıl (4)	81	45,74	9,31				
	21 yıl ve üzeri (5)	69	47,94	9,90				
Bileşen İlişkilendirebilme	0-5 yıl (1)	29	28,21	10,72	3,418	0,009*	1-5	0,04
	6-10 yıl (2)	61	31,38	7,87				
	11-15 yıl (3)	93	31,76	7,77				
	16-20 yıl (4)	81	32,22	6,83				
	21 yıl ve üzeri (5)	69	34,30	7,02				
Teorik Bilgi	0-5 yıl (1)	29	32,45	11,49	3,589	0,007*	1-5, 3-5	0,042
	6-10 yıl (2)	61	34,97	8,92				
	11-15 yıl (3)	93	33,51	8,742				
	16-20 yıl (4)	81	35,85	7,43				
	21 yıl ve üzeri (5)	69	38,07	8,63				
YZF	0-5 yıl (1)	29	149,17	48,45	4,089	0,003*	1-5, 3-5	0,05
	6-10 yıl (2)	61	161,47	37,87				
	11-15 yıl (3)	93	159,63	34,26				
	16-20 yıl (4)	81	166,90	28,34				
	21 yıl ve üzeri (5)	69	176,56	33,99				

*p<0.05

Tablo 11'de verilen ANOVA sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında uygulama bilgisi ($F_{(4, 328)}$=3,333 ve p<0,05), inanç-tutum ($F_{(4, 328)}$=3,256 ve p<0,05), bileşen ilişkilendirebilme ($F_{(4, 328)}$=3,418 ve p<0,05), teorik bilgi ($F_{(4, 328)}$=3,589 ve p<0,05) puanları ve YZF ($F_{(4, 328)}$=4,089 ve p<0,05) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olduğu bulunmuştur. Biyoloji öğretmenlerinin farkındalık düzeyleri meslek yılına göre anlamlı fark göstermektedir. Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun tespiti için Hochberg's çoklu karşılaştırma testi (post-hoc) yapılmıştır. Anlamlı farkın dikkate değer olup olmadığının anlaşılması için etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü aldığı değere göre $0,01 \leq \eta^2 <$ "düşük düzeyde etki", $0,06 \leq \eta^2 < 0,14$ "orta düzeyde etki" ve $0,14 \geq \eta^2$ "yüksek düzeyde etki" şeklinde yorumlanmaktadır (Cohen, 1988).

Buna göre; uygulama bilgisi alt boyutu için anlamlı farkın 0-5 yıl ($\bar{X}$=47,96, S=14,72) ile 21 yıl ve üzeri ($\bar{X}$=56,25, S=12,78) grupları arasında ve 11-15 yıl ($\bar{X}$=50,75, S=12,15) ile 21 yıl ve üzeri ($\bar{X}$=56,25, S=12,78) grupları arasında olduğu belirlenmiştir (p<0,05). Ortalama puanlarına bakıldığında 21 ve üzeri ($\bar{X}$=56,25, S=12,78) meslek yılı olan biyoloji öğretmenlerinin, meslek yılı daha az olan biyoloji öğretmenlerine göre uygulama bilgisi alt boyutu için yapay zekâ farkındalık düzeyinin arttığı söylenebilir. Etki büyüklüğüne göre bu anlamlı farkın düşük düzeyde etkisi bulunmaktadır. Başka bir ifade ile uygulama bilgisi alt boyutunda meslek yılının anlamlı etkisi olsa da farkın dikkate değer olmadığı ifade edilebilir. İnanç-tutum alt boyutu için anlamlı farkın 0-5 yıl ($\bar{X}$=40,55, S=13,97) ile 21 yıl ve üzeri ($\bar{X}$=47,94, S=9,90) grupları arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama puanlara bakıldığında 21 ve üzeri ($\bar{X}$=47,94, S=9,90) meslek yılı olan biyoloji öğretmenlerinin, meslek yılı 0-5 yıl ($\bar{X}$=40,55, S=13,97) olan biyoloji öğretmenlerine göre inanç-tutum alt boyutu için yapay zekâ farkındalık düzeyinin arttığı söylenebilir. Etki büyüklüğü düşük düzeyde etkilediği için inanç-tutum alt boyutunda meslek yılının etkisinin anlamlı olsa da farkın dikkate değer olmadığını göstermektedir.

Bileşen ilişkilendirebilme alt boyutu için anlamlı farkın 0-5 yıl ($\bar{X}$=28,20, S=10,72) ile 21 yıl ve üzeri ($\bar{X}$=34,30, S=7,01) grupları arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama puanlara

bakıldığında 21 ve üzeri ($\bar{X}$=34,30, S=7,01) meslek yılı olan biyoloji öğretmenlerinin, meslek yılı 0-5 yıl ($\bar{X}$=28,20, S=10,72) olan biyoloji öğretmenlerine göre bileşen ilişkilendirebilme alt boyutu için yapay zekâ farkındalık düzeyinin arttığı söylenebilir. Etki değerine bakıldığında bileşen ilişkilendirebilme alt boyutunda meslek yılının etkisinin anlamlı olduğu ancak farkın dikkate alınmaması gerektiğini göstermektedir.

Teorik bilgi alt boyutu için anlamlı farkın 0-5 yıl ($\bar{X}$=32,45, S=11,49) ile 21 yıl ve üzeri ($\bar{X}$=38,07, S=8,63) grupları arasında ve 11-15 yıl ($\bar{X}$=33,51, S=8,74) ile 21 yıl ve üzeri ($\bar{X}$=38,07, S=8,63) grupları arasında olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Ortalama puanlara bakıldığında 21 yıl ve üzeri ($\bar{X}$=38,07, S=8,63) meslek yılı olan biyoloji öğretmenlerinin, meslek yılı daha az olan biyoloji öğretmenlerine göre teorik bilgi alt boyutu için yapay zekâ farkındalık düzeyinin arttığı söylenebilir. Etki büyüklüğü teorik bilgi alt boyutunda meslek yılının anlamlı olsa da dikkate değer olmadığını göstermektedir.

YZF için anlamlı farkın 0-5 yıl ($\bar{X}$=149,17, S=48,45) ile 21 yıl ve üzeri ($\bar{X}$=176,56, S=33,99) grupları arasında ve 11-15 yıl ($\bar{X}$=159,63, S=34,26) ile 21 yıl ve üzeri ($\bar{X}$=176,56, S=33,99) grupları arasında olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, YZF puanlarının çalışma yılına göre değiştiğini ve özellikle daha uzun çalışma yılına sahip bireylerin yapay zekâ farkındalıklarının arttığını göstermektedir. Etki büyüklüğüne bakıldığında YZF için meslek yılı anlamlı olsada bu fark dikkate değer görülmemektedir.

4.4.3. YZF Mezun Olunan Fakülte Türüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Mezun olunan fakülte türü değişkenine göre "*Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeyleri mezun oldukları fakülte türüne göre anlamlı fark göstermekte midir?"* sorusuna cevap aranmıştır. Öncelikle YZF ve tüm alt boyutları için Levene testi yapılmış ve çıkan sonuçlara göre varyansların eşitliği kabul edilmiştir. Tüm alt boyutlar ve YZF'nin gruplar arasında mezun olunan fakülte türüne göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12

YZF ve Alt Boyutlar İçin Mezun Olunan Fakülte Türüne Göre Bağımsız Örneklem T-testi Analizi Sonuçları

	Mezuniyet	f	$\bar{X}$	S	t	p
Uygulama Bilgisi	Eğitim Fakültesi	161	52,1615	12,28612	-,155	,877
	Fen Fakültesi	172	52,3721	12,50267		
İnanç-Tutum	Eğitim Fakültesi	161	44,6646	11,07076	-,302	,763
	Fen Fakültesi	172	45,0174	10,26860		
Bileşen İlişkilendirebilme	Eğitim Fakültesi	161	32,1242	8,13231	,232	,817
	Fen Fakültesi	172	31,9244	7,57575		
Teorik Bilgi	Eğitim Fakültesi	161	35,7950	8,91636	1,190	,235
	Fen Fakültesi	172	34,6395	8,80180		
YZF	Eğitim Fakültesi	161	164,7453	36,78337	,202	,840
	Fen Fakültesi	172	163,9535	34,72175		

Tablo 12'de verilen t-testi sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında uygulama bilgisi ($t_{(331)}$=-1,155 ve p=0,877; p>0,05), inanç-tutum ($t_{(331)}$=-0,302 ve p=0,763; p>0,05), bileşen ilişkilendirebilme ($t_{(331)}$=-0,678 ve p=0,817; p>0,05), teorik bilgi ($_{(331)}$=1,190 ve p=0,235; p>0,05) puanları ve YZF ($t_{(331)}$=0,202 ve p=0,840; p>0,05) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmadığı bulunmuştur. Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeyleri mezun olunan fakülte türüne göre anlamlı fark göstermemektedir.

4.4.4. YZF Görev Yapılan Okul Türüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Görev yapılan okul türüne göre *"Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeyleri görev yaptıkları okul türüne göre anlamlı fark göstermekte midir?"* sorusuna cevap aranmıştır. Öncelikle YZF ve tüm alt boyutları için Levene testi yapılmış ve çıkan sonuçlara göre varyansların eşitliği kabul edilmiştir. Tüm alt boyutlar ve YZF'nin gruplar arasında yapay zekâ farkındalığının görev yaptıkları okul türüne göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ANOVA uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13

YZF ve Alt Boyutlar İçin Görev Yapılan Okul Türüne Göre ANOVA Analizi Sonuçları

	Okul Türü	f	$\bar{X}$	S	F	p	Anlamlı-Fark	η^2
Uygulama Bilgisi	Fen Lisesi (1)	67	48,10	11,29	4,651	<,001	1-2, 2-3	0,06
	Anadolu Lisesi (2)	143	55,23	11,98				
	İmam Hatip Lisesi (3)	46	48,45	13,24				
	Meslek Lisesi (4)	65	53,47	12,19				
	Sosyal Bil. Lisesi (5)	10	48,80	11,73				
	Diğer (6)	2	46,00	8,48				
İnanç-Tutum	Fen Lisesi (1)	67	42,21	10,48	3,224	0,007	2-3	0,05
	Anadolu Lisesi (2)	143	46,61	10,44				
	İmam Hatip Lisesi (3)	46	41,02	10,43				
	Meslek Lisesi (4)	65	46,46	10,59				
	Sosyal Bil. Lisesi (5)	10	45,00	10,14				
	Diğer (6)	2	42,00	12,73				
Bileşen İlişkilendirebilme	Fen Lisesi (1)	67	30,66	7,89	1,796	0,113		
	Anadolu Lisesi (2)	143	33,10	7,44				
	İmam Hatip Lisesi (3)	46	29,98	7,59				
	Meslek Lisesi (4)	65	32,40	8,34				
	Sosyal Bil. Lisesi (5)	10	31,60	8,93				
	Diğer (6)	2	37,00	11,31				
Teorik Bilgi	Fen Lisesi (1)	67	33,67	9,19	1,440	0,209		
	Anadolu Lisesi (2)	143	35,92	8,81				
	İmam Hatip Lisesi (3)	46	33,22	8,58				
	Meslek Lisesi (4)	65	36,29	8,67				
	Sosyal Bil. Lisesi (5)	10	35,90	8,13				
	Diğer (6)	2	41,00	14,14				
YZF	Fen Lisesi (1)	67	154,64	35,75	3,239	0,007	1-2, 2-3	0,05
	Anadolu Lisesi (2)	143	170,86	33,71				
	İmam Hatip Lisesi (3)	46	152,67	34,69				
	Meslek Lisesi (4)	65	168,63	37,07				
	Sosyal Bil. Lisesi (5)	10	161,30	37,49				
	Diğer (6)	2	166,00	46,67				

*p<0.05

Tablo 13'te verilen ANOVA sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında uygulama bilgisi ($F_{(5, 327)}$=4,651 ve p<0,001), inanç-tutum ($F_{(5, 327)}$=3,224 ve p=0,007), ve YZF ($F_{(5, 327)}$=3,239 ve p=0,007) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olduğu, bileşen ilişkilendirebilme ($F_{(5, 327)}$=1,796 ve p>0,05) ve teorik bilgi ($F_{(5, 327)}$=1,440 ve p>0,05) alt boyut puanlarında anlamlı düzeyde fark olmadığı bulunmuştur.

Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun tespiti için Hochberg's çoklu karşılaştırma testi (post-hoc) yapılmıştır. Anlamlı farkın dikkate değer olup olmadığının anlaşılması için etki büyüklüğü hesaplanmıştır.

Buna göre; uygulama bilgisi alt boyutu için anlamlı farkın fen lisesi ($\bar{X}$=48,10, S=11,29) ile Anadolu lisesi ($\bar{X}$=55,23, S=11,98) grupları arasında ve Anadolu lisesi ($\bar{X}$=55,23, S=11,98) ile imam hatip lisesi ($\bar{X}$=48,45, S=13,24) grupları arasında olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Uygulama bilgisi alt boyutu için Anadolu lisesinde görev yapan biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeylerinin, ortalama puanlara bakıldığında ($\bar{X}$=55,23, S=11,98) diğer lise türlerinde görev yapan biyoloji öğretmenlerine göre farkındalıklarının arttığı ifade edilebilir. Etki büyüklüğü değeri farkın orta düzeyde öneme sahip olduğunu göstermektedir. Başka bir ifade ile uygulama bilgisi alt boyutunda görev yapılan okul türünde farklılığın dikkate alınması gerekmektedir.

İnanç-tutum alt boyutu için anlamlı farkın Anadolu lisesi ($\bar{X}$=46,61, S=10,44) ile imam hatip lisesi ($\bar{X}$=41,02, S=10,43) grupları arasında olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). İnanç-tutum alt boyutu için ortalama puanlara bakıldığında Anadolu lisesi ($\bar{X}$=46,61, S=10,44) öğretmenlerinin imam hatip lisesi ($\bar{X}$=41,02, S=10,43) biyoloji öğretmenlerine göre yapay zekâ farkındalık düzeylerinin arttığı ifade edilebilir. Etki büyüklüğü değeri bu anlamlı farkın dikkate değer olmadığını göstermektedir. Düşük etki düzeyinden dolayı inanç-tutum alt boyutunda görev yapılan okul türünde farkın anlamlı olsa da dikkate değer olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

YZF için anlamlı farkın fen lisesi ($\bar{X}$=154,64, S=35,75) ile Anadolu lisesi ($\bar{X}$=170,86, S=33,71) grupları arasında ve Anadolu lisesi ($\bar{X}$=170,86, S=33,71) ile imam hatip lisesi ($\bar{X}$=152,67, S=34,69) grupları arasında olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, YZF puanlarının okul türüne göre değiştiğini ve özellikle Anadolu lisesi grubunun YZF puanlarının fen lisesi ve imam hatip lisesi gruplarına kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermektedir. Etki büyüklüğü değeri anlamlı farkın düşük düzeyde etkisinin

olduğunu göstermektedir. YZF için görev yapılan okul türünün farklılığının dikkate değer olmadığı söylenebilir.

4.5. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt problemi *"Biyoloji öğretmenlerinin bazı demografik özellikleri ile yapay zekâ öz yeterlilikleri arasında anlamlı fark var mıdır?"* şeklinde belirlenmiştir. Bu kısımda dördüncü alt probleme ait cinsiyet, meslek yılı, mezun olunan fakülte türü ve görev yapılan okul türü değişkenlerine göre anlamlı fark tespit edilmeye çalışılmış ve bulgular ile yorumları verilmiştir.

4.5.1. YZÖY Cinsiyete İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Cinsiyet değişkenine göre *"Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterlilikleri cinsiyete göre anlamlı fark göstermekte midir?"* sorusuna cevap aranmıştır. Öncelikle YZÖY ve tüm alt boyutları için Levene testi yapılmış ve çıkan sonuçlara göre varyansların eşitliği kabul edilmiştir. Tüm alt boyutlar ve YZÖY'nin gruplar arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla bağımsız örneklemler için t-testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14

YZÖY ve Alt Boyutlar İçin Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-testi Analizi Sonuçları

	Cinsiyet	f	$\bar{X}$	S	t	p	Cohen's *d*
Asiste Etme	Kadın	214	20,18	5,71	0,328	0,743	
	Erkek	119	19,96	6,44			
Antropomorfik Etkileşim	Kadın	214	15,12	4,57	-1,774	0,077	
	Erkek	119	16,08	4,99			
Rahatlık/Konfor	Kadın	214	18,64	5,19	-1,507	0,133	
	Erkek	119	19,56	5,64			
Teknolojik Yetkinlikler	Kadın	214	12,00	3,68	-2,497	0,013	-0,285
	Erkek	119	13,07	3,85			
YZÖY	Kadın	214	65,94	15,71	-1,375	0,171	
	Erkek	119	68,66	18,17			

Tablo 14'te verilen t-testi sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında asiste etme ($t_{(331)}$=0,328 ve p=0,743; p>0,05), antropomorfik etkileşim ($t_{(331)}$=-1,774 ve p=0,077; p>0,05), rahatlık/konfor ($t_{(331)}$=-1,507 ve p=0,133; p>0,05), puanları ve YZÖY ($t_{(331)}$=-1,375 ve p=0,17; p>00,5) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmadığı bulunmuştur. Teknolojik yetkinlikler ($t_{(331)}$=-2,497 ve p=0,013; p<0,05) alt boyutunda anlamlı düzeyde fark bulunmuştur. Ortalama puanlara bakıldığında erkek öğretmenlerin ($\bar{X}$=13,07, S=3,85) yapay zekâ öz yeterliliklerinin kadın öğretmenlere ($\bar{X}$=12,00, S=3,68) göre arttığı ifade edilebilir. Biyoloji öğretmenlerinin öz yeterlilikleri cinsiyetlerine göre anlamlı fark göstermemektedir. Etki büyüklüğünde elde edilen Cohen's *d*=.20 ise küçük etki büyüklüğü; Cohen's *d*=.50 ise orta etki büyüklüğü ve Cohen's *d*=.80 ise büyük etki büyüklüğü olarak yorumlanır (Cohen, 1988). Etki büyüklüğü değerine bakıldığında teknolojik yetkinlikler alt boyutu için cinsiyetin etkisinin küçük olduğu yani dikkate değer olmadığı ifade edilebilir.

4.5.2. YZÖY Meslek Yılına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Meslek yılı değişkenine göre *"Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterlilikleri meslek yılına göre anlamlı fark göstermekte midir?"* sorusuna cevap aranmıştır. Öncelikle YZÖY ve tüm alt boyutları için Levene testi yapılmış ve çıkan sonuçlara göre varyansların eşitliği kabul edilmiştir. Tüm alt boyutlar ve YZÖY'nin gruplar arasında meslek yılına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ANOVA uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15

YZÖY ve Alt Boyutlar İçin Meslek Yılına Göre ANOVA Analizi Sonuçları

	Meslek Yılı	f	$\bar{X}$	S	F	p	Anlamlı-Fark	η^2
Asiste Etme	0-5 yıl (1)	29	18,83	6,88	3,545	0,008	2-5, 3-5	0,04
	6-10 yıl (2)	61	18,96	6,06				
	11-15 yıl (3)	93	19,47	5,97				
	16-20 yıl (4)	81	20,28	5,39				
	21 yıl ve üzeri (5)	69	22,27	5,71				
Antropomorfik Etkileşim	0-5 yıl (1)	29	15,21	5,19	0,263	0,902		
	6-10 yıl (2)	61	15,41	4,87				
	11-15 yıl (3)	93	15,67	4,41				
	16-20 yıl (4)	81	15,09	4,62				
	21 yıl ve üzeri (5)	69	15,77	5,09				
Rahatlık/Konfor	0-5 yıl (1)	29	19,10	6,51	1,238	0,295		
	6-10 yıl (2)	61	18,03	5,74				
	11-15 yıl (3)	93	18,71	5,01				
	16-20 yıl (4)	81	19,00	5,07				
	21 yıl ve üzeri (5)	69	20,06	5,25				
Teknolojik Yetkinlikler	0-5 yıl (1)	29	12,45	4,25	1,030	0,392		
	6-10 yıl (2)	61	11,75	3,89				
	11-15 yıl (3)	93	12,19	3,85				
	16-20 yıl (4)	81	12,48	3,51				
	21 yıl ve üzeri (5)	69	13,04	3,61				
YZÖY	0-5 yıl (1)	29	65,59	20,27	1,652	0,161		
	6-10 yıl (2)	61	64,16	16,86				
	11-15 yıl (3)	93	66,04	16,03				
	16-20 yıl (4)	81	66,85	15,29				
	21 yıl ve üzeri (5)	69	71,14	16,86				

Tablo 15'te verilen ANOVA sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında antropomorfik etkileşim ($F_{(4, 328)}$=0,263 ve p>0,05), rahatlık/konfor ($F_{(4, 328)}$=1,238 ve p>0,05), teknolojik yetkinlikler ($F_{(4, 328)}$=1,030 ve p>0,05) puanları ve YZÖY ($F_{(4, 328)}$=1,652 ve p>0,05) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmadığı bulunmuştur. Asiste etme ($F_{(4, 328)}$=3,545 ve p<0,05) alt boyutunda puanlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun tespiti için Hochberg's çoklu karşılaştırma testi (post-hoc) yapılmıştır. Buna göre anlamlı farkın 6-10 yıl ($\bar{X}$=18,96, S=6,06) ile 21 yıl ve üzeri ($\bar{X}$=22,27, S=5,71) grupları arasında ve 11-15 yıl ($\bar{X}$=19,47, S=5,97) ile 21 yıl ve üzeri ($\bar{X}$=22,27, S=5,71) grupları arasında olduğu

belirlenmiştir (p<0,05). Asiste etme alt boyutu için meslek yılı 21 ve üzeri ($\bar{X}$=22,27, S=5,71) olan biyoloji öğretmenlerinin puanları diğer meslek yıllarındaki öğretmenlere göre anlamlı şekilde farklılaşmıştır. Asiste etme alt boyutunda meslek yılı artıkça biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterliliklerinin arttığı ifade edilebilir. Etki büyüklüğüne bakıldığında asiste etme alt boyutunda meslek yılının düşük düzeyde etkisi olduğu ifade edilebilir. Başka bir ifade ile asiste etme alt boyutunda meslek yılının etkisinin dikkate değer olmadığı söylenebilir.

4.5.3. YZÖY Mezun Olunan Fakülte Türüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Mezun olunan fakülte türü değişkenine göre *"Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterlilikleri mezun oldukları fakülte türüne göre anlamlı fark göstermekte midir?"* sorusuna cevap aranmıştır. Öncelikle YZÖYve tüm alt boyutları için Levene testi yapılmış ve çıkan sonuçlara göre varyansların eşitliği kabul edilmiştir. Tüm alt boyutlar ve YZÖY'nin gruplar arasında mezun olunan fakülte türüne göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla bağımsız örneklemler t-testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16

YZÖY ve Alt Boyutlar İçin Mezun Olunan Fakülte Türüne Göre Bağımsız Örneklem T-testi Analizi Sonuçları

	Mezuniyet	f	$\bar{X}$	S	t	p	Cohen's *d*
Asiste Etme	Eğitim Fakültesi	161	20,19	6,10	0,285	0,776	
	Fen Fakültesi	172	20,01	5,86			
Antropomorfik Etkileşim	Eğitim Fakültesi	161	15,49	4,87	0,116	0,908	
	Fen Fakültesi	172	15,43	4,62			
Rahatlık/Konfor	Eğitim Fakültesi	161	19,48	5,58	1,698	0,09	
	Fen Fakültesi	172	18,49	5,12			
Teknolojik Yetkinlikler	Eğitim Fakültesi	161	12,80	3,88	1,976	0,049	0,2
	Fen Fakültesi	172	11,98	3,62			
YZÖY	Eğitim Fakültesi	161	67,98	17,45	1,127	0,261	
	Fen Fakültesi	172	65,92	15,85			

Tablo 16'da verilen t-testi sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında asiste etme ($t_{(331)}$=0,285 ve p=0,776; p>0,05), antropomorfik etkileşim ($t_{(331)}$=0,116 ve p=0,908; p>0,05), rahatlık/konfor ($t_{(331)}$=1,698 ve p=0,09; p>0,05) puanları ve YZÖY ($t_{(331)}$=1,127 ve p=0,261; p>0,05) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmadığı, teknolojik yetkinlikler ($t_{(331)}$=1,976 ve p=0,049; p<0,05) alt boyutu için anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Teknolojik yetkinlikler alt boyutu için ortalama puanlara bakıldığında eğitim fakültesinden mezun olan öğretmenlerin ($\bar{X}$=12,80, S=3,88) fen fakültesinden mezun olan öğretmenlere ($\bar{X}$=11,98, S=3,62) göre puanları yüksektir. Teknolojik yetkinlikler alt boyutunda eğitim fakültesinden mezun olan öğretmenlerin yapay zekâ öz yeterliliğinin fen fakültesinden mezun olan öğretmenlere göre arttığı ifade edilebilir. Ancak etki büyüklüğü değeri düşüktür. Bu durum teknolojik yetkinlikler alt boyutunda mezun olunan fakülte türünün etkisinin dikkate değer olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Ölçeğin geneline bakıldığında ise biyoloji öğretmenlerinin mezun oldukları fakülte türüne göre öz yeterlilik puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır.

4.5.4. YZÖY Görev Yapılan Okul Türüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Görev yapılan okul türü değişkenine göre *"Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterlilikleri görev yaptıkları okul türüne göre anlamlı fark göstermekte midir?"* sorusuna cevap aranmıştır. Öncelikle YZÖYve tüm alt boyutları için Levene testi yapılmış ve çıkan sonuçlara göre varyansların eşitliği kabul edilmiştir. Tüm alt boyutlar ve YZÖY'nin gruplar arasında görev yapılan okul türüne göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ANOVA uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17

YZÖY ve Alt Boyutlar İçin Görev Yapılan Okul Türüne Göre ANOVA Analizi Sonuçları

	Okul Türü	f	$\bar{X}$	S	F	p	Anlamlı-Fark
Asiste Etme	Fen Lisesi (1)	67	18,66	6,02	1,991	0,080	
	Anadolu Lisesi (2)	143	20,80	5,80			
	İmam Hatip Lisesi (3)	46	18,78	6,37			
	Meslek Lisesi (4)	65	20,98	5,75			
	Sosyal Bil. Lisesi (5)	10	19,70	5,56			
	Diğer (6)	2	22,00	9,89			
Antropomorfik Etkileşim	Fen Lisesi (1)	67	15,69	5,10	1,069	0,377	
	Anadolu Lisesi (2)	143	15,44	4,76			
	İmam Hatip Lisesi (3)	46	14,32	4,90			
	Meslek Lisesi (4)	65	15,95	4,17			
	Sosyal Bil. Lisesi (5)	10	15,30	4,73			
	Diğer (6)	2	20,00	2,83			
Rahatlık/Konfor	Fen Lisesi (1)	67	18,83	5,72	1,270	0,276	
	Anadolu Lisesi (2)	143	19,08	5,33			
	İmam Hatip Lisesi (3)	46	17,39	5,69			
	Meslek Lisesi (4)	65	19,69	4,82			
	Sosyal Bil. Lisesi (5)	10	20,30	4,08			
	Diğer (6)	2	21,50	9,19			
Teknolojik Yetkinlikler	Fen Lisesi(1)	67	12,04	3,99	1,436	0,211	
	Anadolu Lisesi(2)	143	12,74	3,61			
	İmam Hatip Lisesi(3)	46	11,19	4,07			
	Meslek Lisesi(4)	65	12,64	3,63			
	Sosyal Bil. Lisesi(5)	10	13,10	2,99			
	Diğer(6)	2	13,00	5,65			
YZÖY	Fen Lisesi(1)	67	65,22	18,33	1,604	0,159	
	Anadolu Lisesi(2)	143	68,06	16,372			
	İmam Hatip Lisesi(3)	46	61,69	17,63			
	Meslek Lisesi(4)	65	69,27	14,23			
	Sosyal Bil. Lisesi(5)	10	68,40	14,66			
	Diğer(6)	2	76,50	27,57			

Tablo 17'de verilen ANOVA sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında asiste etme ($F_{(5, 327)}$=1,991 ve p>0,05), antropomorfik etkileşim ($F_{(5, 327)}$=1,069 ve p>0,05), rahatlık/konfor ($F_{(5, 327)}$=1,270 ve p>0,05), teknolojik yetkinlikler ($F_{(5, 327)}$=1,436 ve p>0,05) puanları ve YZÖY ($F_{(5, 327)}$=1,604 ve p>0,05) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmadığı bulunmuştur. YZÖY ölçeği toplam puanı görev yapılan okul türüne göre değişmemektedir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın sonuç, tartışma ve önerilerine yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalıklarının ve öz yeterliliklerinin nasıl değiştiği ve bunların cinsiyet, meslek yılı, mezun olunan fakülte ve görev yapılan okul türüne göre anlamlı fark oluşturma durumları incelenmiş ve bulgular değerlendirilmiştir.

5.1.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Gerçekleştirilen analiz sonucunda biyoloji öğretmenlerinin YZF puan ortalamaları orta düzeyde farkındalık olduğunu göstermiştir. Tüm maddeler ve alt boyutlarda oluşturulan "1" en düşük farkındalık, "5" en yüksek farkındalık skoru sonucu elde edilen ortalamaların "3" olması nedeniyle orta düzeyde farkındalık sonucuna ulaşılmıştır. En yüksek puan ortalaması uygulama bilgisi alt boyutundadır. En düşük puan ortalaması teorik bilgi alt boyutundadır. Uygun vd. (2024), Senger (2024) ve Thomas vd. (2024) çalışmalarında öğretmenlerin yapay zekâ farkındalıklarının orta düzeyde olduğunu ifade etmişlerdir. Ulaşılan bulgunun alanyazında gerçekleştirilen bazı araştırmalarla benzer olduğu ifade edilebilir. Demirel Subaşı ve Uzel (2025) çalışmalarında biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ konusunda

farkındalıklarının olduğunu belirtmişlerdir. Alanyazında yüksek farkındalık düzeyi sonucuna ulaşan çalışmalarda mevcuttur. Bu araştırmanın sonucundan farklı olarak Üretmen (2024) çalışmasında öğretmenlerin yapay zekâ farkındalıklarının yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. S. İçöz ve İçöz (2024) çalışmalarında öğretmen adaylarının yapay zekâ farkındalıklarının yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Bu farklılığın nedeni biyoloji öğretmenleri dışında diğer öğretmen grupları (örneğin, fen öğretmenleri veya öğretmen adayları) ile bu çalışmaların yapılmasından kaynaklanabilir.

5.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Gerçekleştirilen analiz sonucunda biyoloji öğretmenlerinin YZÖY puan ortalamaları yapay zekâ öz yeterliliklerin orta düzeyde olduğunu göstermiştir. Tüm maddeler ve alt boyutlarda oluşturulan "1" en düşük öz yeterlilik, "5" en yüksek öz yeterlilik skoru sonucu elde edilen ortalamaların "3" olması nedeniyle orta düzeyde öz yeterlilik sonucuna ulaşılmıştır. Puan ortalaması en yüksek alt boyutun rahatlık/konfor olduğu ifade edilebilir. Puan ortalaması en düşük alt boyut ise asiste etme alt boyutudur. Demir ve Beyazhançer (2024) çalışmalarında, ilköğretim matematik öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterliliklerinin genel olarak orta düzeyde olduğunu ifade etmişlerdir. Yine bir diğer çalışmada Eker ve Halıcı Gürbüz (2024), öğretmenlerin yeterlilik algılarının olumlu olduğunu ifade etmişlerdir. Ulaşılan bu sonuçlar araştırmanın sonuçları ile örtüşmektedir. Yehya, ElSayary, Al Murshidi ve Al Zaabi (2025), fizik öğretmenlerinin yapay zekâya karşı öz yeterliliklerinin yüksek olmasına rağmen derslere yapay zekâyı entegre etme konusunda zorlandıklarını ifade etmiştir. Ancak Alshorman (2024), öğretmenlerin yapay zekâ öz yeterliliklerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Viberg vd. (2024), eğitimde yapay zekâ öz yeterliliği yüksek olan öğretmenlerin yapay zekâ araçlarına güveninin fazla ve endişelerinin az olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırma kapsamında öğretmenlerin yapay zekâ öz yeterlilikleri ile ilgili ulaşılan sonuçlar dışında Alshorman (2024) ve Viberg vd. (2024) farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Lintner (2024), çalışmasında öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanmak için öz

yeterliliklerinin düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bunun nedeni, farklı araştırmaların katılımcı gruplarının özellikleri, eğitim programlarının kapsamı, öğretmenlerin deneyim düzeyleri ve yapay zekâ ile ilgili sunulan eğitim fırsatlarının çeşitliliği gibi faktörler olabilir.

5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin yapay zekâ farkındalığının cinsiyet, meslek yılı, mezun olunan fakülte türü ve görev yapılan okul türüne göre anlamlı şekilde farklılaşma veya farklılaşmama durumları belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizi sonucunda yapay zekâ farkındalığı ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Ulaşılan bu sonuç Kebapçı (2024), Uzun (2025), İçen (2024) ve Güneyli vd. (2024) tarafından gerçekleştirilen araştırmaların yapay zekâ farkındalığı ile cinsiyet arasında anlamlı farklılaşma olmadığı sonucu ile örtüşmektedir. Yapay zekâ farkındalığının cinsiyete göre anlamlı şekilde farklılaştığını ifade eden çalışmalar da mevcuttur. Örneğin Üretmen (2024), İngilizce öğretmenleri ile yaptığı çalışmasında erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere göre yapay zekâ farkındalık puanlarının yüksek olduğunu belirtmiştir. Şimşek (2025), yapay zekâ farkındalığı ve cinsiyet arasında sadece inanç- tutum ve bileşen ilişkilendirebilme alt boyut puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa sahip olduğunu belirtmiştir. Hocaoğlu (2025) erkek öğretmenlerin yapay zekâ farkındalıklarının kadın öğretmenlere göre daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Araştırma kapsamında ulaşılan yapay zekâ farkındalığı ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı fark olmadığı sonucu aksine, Üretmen (2024), Şimşek (2025) ve Hocaoğlu (2025) tarafından yapılan araştırmalar fark olduğunu bulmuştur.

Üçüncü alt problem kapsamında ulaşılan bir başka sonuç biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalıklarının meslek yıllarına göre anlamlı şekilde farklılaşmış olmasıdır. Bu anlamlı farkın; uygulama bilgisi alt boyutu için 0-5 yıl ile 21 yıl ve üzeri grupları arasında ve 11-15 yıl ile 21 yıl ve üzeri grupları arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama puanlarına bakıldığında 21 ve üzeri meslek yılı olan biyoloji öğretmenlerinin, meslek yılı daha az olan

biyoloji öğretmenlerine göre uygulama bilgisi alt boyutu için yapay zekâ farkındalık düzeyinin arttığı söylenebilir. İnanç-tutum alt boyutu için anlamlı farkın 0-5 yıl ile 21 yıl ve üzeri grupları arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama puanlara bakıldığında 21 ve üzeri meslek yılı olan biyoloji öğretmenlerinin, meslek yılı 0-5 yıl olan biyoloji öğretmenlerine göre inanç-tutum alt boyutu için yapay zekâ farkındalık düzeyinin arttığı söylenebilir. Bileşen ilişkilendirebilme alt boyutu için anlamlı farkın 0-5 yıl ile 21 yıl ve üzeri grupları arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama puanlara bakıldığında 21 ve üzeri meslek yılı olan biyoloji öğretmenlerinin, meslek yılı 0-5 yıl olan biyoloji öğretmenlerine göre bileşen ilişkilendirebilme alt boyutu için yapay zekâ farkındalık düzeyinin arttığı söylenebilir. Teorik bilgi alt boyutu için anlamlı farkın 0-5 yıl ile 21 yıl ve üzeri grupları arasında ve 11-15 yıl ile 21 yıl ve üzeri grupları arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama puanlara bakıldığında 21 yıl ve üzeri meslek yılı olan biyoloji öğretmenlerinin, meslek yılı daha az olan biyoloji öğretmenlerine göre uygulama bilgisi alt boyutu için yapay zekâ farkındalık düzeyinin arttığı söylenebilir.

YZF için anlamlı farkın 0-5 yıl ile 21 yıl ve üzeri grupları arasında ve 11-15 yıl ile 21 yıl ve üzeri grupları arasında olduğu belirlenmiştir. YZF puanları çalışma yılına göre değişmiştir ve özellikle daha uzun çalışma yılına sahip bireylerin yapay zekâ farkındalık puanlarının anlamlı derecede daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tüm alt boyutlar ve YZF için anlamlı fark durumunda etki büyüklüğüne bakıldığında düşük düzeyde etkinin olduğu söylenebilir. Başka bir ifade ile biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalıkları üzerinde düşük düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülen meslek yılı değişkeninin, yapay zekâ farkındalığı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Alt probleme ilişkin ulaşılan sonuçlar daha önce yapılan birçok çalışmanın sonuçları ile desteklenmektedir. Örneğin Kim ve Woo (2024) tarafından gerçekleştirilen araştırmada öğretmenlik deneyimi arttıkça yapay zekâ eğitimine olan ilginin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Alsudairy ve Eltantawy (2024), meslek yılı beş yıla kadar olan öğretmenlerin yapay zekâya yönelik farkındalıklarının düşük düzeyde olduğu sonucuna

ulaşmışlardır. Buna karşın meslek yılı az olan öğretmenlerin yapay zekâ farkındalıklarının yüksek olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur. Buna paralel, Şimşek (2025), çalışmasında meslek yılı 1-5 yıl olan öğretmenlerin, bileşen ilişkilendirebilme, teorik bilgi ve YZF puan ortalamasının 5-10 yıl, 10-15 yıl ve 20 yıldan fazla mesleki deneyimi olan öğretmenlere göre daha yüksek; meslek yılı 1-5 yıl olan öğretmenlerin; uygulama bilgisi, inanç-tutum, bileşen ilişkilendirebilme ve YZF puan ortalamasının 15-20 yıl mesleki deneyimi olan öğretmenlere göre daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Ancak çalışmasındaki demografik verisini %31,8 oranında 0-5 yıl arasında çalışan öğretmen oluştururken bu çalışmada 0-5 yıl meslek yılında olan öğretmenlerin oranı %8,7'dir. Bu oranların çalışma verilerini etkileyebileceği düşünülmektedir. Kebapçı (2024), meslek yılının teorik bilgi ve bileşen ilişkilendirebilme alt boyutu için anlamlı farklılaştığını ifade ederken Uygun vd. (2024) sadece teorik bilgi alt boyutunda meslek yılına göre anlamlı farkın oluştuğunu ifade etmişlerdir. Anlamlı farklılaşma meslek yılı 1-20 yıl ve 20-40 yıl arasında olan öğretmenler arasındadır. Meslek yılı 1-20 olan öğretmenlerin teorik bilgi alt boyut ortalama puanları daha yüksektir. Hocaoğlu (2025) ve Üretmen (2024) çalışmalarında meslek yılı değişkenine göre öğretmenlerin YZF ölçek puanlarının anlamlı olarak farklılaşmadığını belirtmişlerdir.

Yapay zekâ farkındalığı ile ilgili çıkan sonuçlar, görev yapılan yerin idari statüsüne ve öğretmenlerin görev başlangıç noktalarına göre değişiklik göstermiş olabilir. Özellikle, yeni göreve başlayan öğretmenlerin büyük bir kısmı merkez il ve ilçelerde değil, daha çok kırsal veya taşra bölgelerinde görevlendirilmekte olup, bu durum öğretmenlerin mesleki gelişim fırsatlarını, teknolojiye erişimlerini ve yapay zekâ teknolojilerine karşı farkındalıklarını etkileyebileceği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular ile gerçekleştirilen analizler sonucunda biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalıklarının mezun olunan fakülte türüne göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazında yapay zekâ farkındalığının mezun olunan fakülte türü değişkenine göre incelendiği çalışmalara çok rastlanılmamıştır.

Ancak araştırma kapsamında elde edilen bulguları destekleyici bir çalışma mevcuttur. Kenan (2025), çalışmasında mezun olunan fakülte türüne göre puan ortalamasının anlamlı fark göstermediğini saptamıştır. Bu durum elde edilen sonuçların daha önce yapılan araştırmanın sonucu ile örtüştüğünü göstermektedir.

Yapılan analizler sonucunda yapay zekâ farkındalığının görev yapılan okul türüne göre anlamlı bir fark gösterdiğine ulaşılmıştır. Alt boyutlardan bileşen ilişkilendirebilme ve teorik bilgi puanları yapay zekâ farkındalığını anlamlı şekilde farklılaştırmazken, uygulama bilgisi, inanç-tutum ve YZF için puanlar anlamlı şekilde farklılaşmıştır. Uygulama bilgisi alt boyutu için anlamlı farkın fen lisesi ile Anadolu lisesi grupları arasında ve Anadolu lisesi ile imam hatip lisesi grupları arasında olduğu belirlenmiştir. Anadolu lisesinde görev yapan biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeylerinin, ortalama puanlara bakıldığında diğer lise türlerinde görev yapan biyoloji öğretmenlerine göre arttığı ifade edilebilir. İnanç-tutum alt boyutu için anlamlı farkın Anadolu lisesi ile imam hatip lisesi grupları arasında olduğu belirlenmiştir. İnanç-tutum alt boyutu için ortalama puanlara bakıldığında Anadolu lisesi biyoloji öğretmenlerinin imam hatip lisesi biyoloji öğretmenlerine göre yapay zekâ farkındalık düzeylerinin arttığı ifade edilebilir. YZF için anlamlı farkın fen lisesi ile Anadolu lisesi grupları arasında ve Anadolu lisesi ile imam hatip lisesi grupları arasında olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, YZF puanlarının okul türüne göre değiştiğini ve özellikle Anadolu lisesi grubunun YZF puanlarının fen lisesi ve imam hatip lisesi gruplarına kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bunun sonucunda Anadolu lisesinde görev yapan biyoloji öğretmenlerinin farkındalık düzeylerinin diğer lise türlerinde görev yapan biyoloji öğretmenlerine göre arttığı ifade edilebilir. Uygulama bilgisi alt boyutu için orta düzeyde etki büyüklüğü değeri belirlenmiştir. Biyoloji öğretmenleri için görev yapılan okul türü değişkeninin yapay zekâ farkındalıkları üzerinde orta düzeyde etkili olduğu ifade edilebilir. İnanç-tutum ve YZF için etki büyüklüğü değeri biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalıklarının görev yapılan okul türü değişkeninden düşük düzeyde etkilendiğini göstermektedir.

Bu çalışmanın sonucunu alanyazında desteleyecek çalışmalara rastlanmamıştır.

5.1.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın dördüncü alt problemine ilişkin yapay zekâ öz yeterliliğinin cinsiyet, meslek yılı, mezun olunan fakülte türü ve görev yapılan okul türüne göre anlamlı şekilde farklılaşma veya farklılaşmama durumları belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizi sonucunda sadece teknolojik yetkinlikler alt boyutunda anlamlı fark bulunmuştur. Ortalama puanlara bakıldığında erkek öğretmenlerin yapay zekâ öz yeterliliklerinin kadın öğretmenlerin yapay zekâ öz yeterliliklerine göre arttığı ifade edilebilir. Etki büyüklüğü değeri bu anlamlı farkın küçük etki düzeyinde olduğunu, başka bir ifade ile teknolojik yetkinlikler at boyutunda cinsiyet değişkeninin öğretmenlerin yapay zekâ öz yeterlilikleri üzerinde önemli etkisinin olmadığı şeklinde ifade edilebilir. Diğer tüm alt boyutlar ve YZÖY ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Benzer şekilde Demir ve Beyazhançer (2024) çalışmalarının sonucunda cinsiyetin YZÖY için anlamlı fark oluşturmadığını ifade etmişlerdir. Bir başka çalışmada Eker ve Halıcı Gürbüz (2024), yapay zekâ öz yeterliliğinin cinsiyete göre anlamlı fark göstermediği sonucuna ulaşmışlardır. Bu durum araştırma kapsamında ulaşılan sonuçlar ile daha önce gerçekleştirilen çalışmaların sonuçlarının örtüştüğü şeklinde yorumlanabilir.

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizi sonucunda meslek yılı değişkeninin YZÖY için anlamlı fark oluşturmadığı belirlenmiştir. Ancak meslek yılı değişkeni için sadece asiste etme alt boyutunda anlamlı fark bulunmuştur. Asiste etme alt boyutunda anlamlı farkın 6-10 yıl ile 21 yıl ve üzeri grupları arasında ve 11-15 yıl ile 21 yıl ve üzeri grupları arasında olduğu belirlenmiştir. Bu fark meslek yılı az olan öğretmenlere göre 21 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olan biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ öz yeterliliklerinin arttığını ifade etmektedir. Etki büyüklüğü değeri dikkate alındığında elde edilen anlamlı farkın küçük düzeyde olduğu ifade edilebilir. Eker ve Halıcı Gürbüz (2024), çalışmasının sonucunda meslek yılının YZÖY için anlamlı farklılaşmadığını ifade etmiştir.

Araştırma kapsamında ulaşılan sonuç ile daha önce yapılan araştırmanın sonucunun benzer olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizi sonucunda YZÖY için mezun olunan fakülte türü anlamlı fark oluşturmamıştır. Sadece teknolojik yetkinlikler alt boyutu için anlamlı fark elde edilmiştir. Teknolojik yetkinlikler alt boyutu için ortalama puanlara bakıldığında eğitim fakültesinden mezun olan öğretmenlerin fen fakültesinden mezun olan öğretmenlere göre puanları yüksektir. Teknolojik yetkinlikler alt boyutunda eğitim fakültesinden mezun olan öğretmenlerin yapay zekâ öz yeterlilikleri fen fakültesinden mezun olan öğretmenlere göre artmaktadır. Etki büyüklüğü değeri dikkate alındığında bu anlamlı farkın küçük etki düzeyinde olduğu ifade edilebilir. Eker ve Halıcı Gürbüz (2024), çalışmalarının sonucunda mezun olunan fakülte türünün YZÖY için anlamlı fark oluşturmadığını ifade etmişlerdir. Araştırma kapsamında ulaşılan sonuç ile daha önce yapılan araştırmanın sonucunun benzer olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizi sonucunda görev yapılan okul türü değişkeni YZÖY için anlamlı şekilde farklılaşmamıştır. Alanyazında öğretmenlerin yapay zekâ öz yeterliliği için bulunan çalışmalar sınırlıdır (Oran, 2023). Dolayısıyla araştırma kapsamında ulaşılan sonucun tartışması için gerekli olan çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak öğretmenlerin yapay zekâ öz yeterliliğini ölçmek için ölçek geliştirme çalışmaları yapılmaktadır (Büyük ve Çetingüney, 2025).

Yapay zekâ, kendisine her alanda hızla yer açmaya çalışan bir teknoloji getirisidir. Ancak öğretmenlerin yapay zekâ farkındalığının ve öz yeterliliğinin de aynı hızla artışı beklenmemektedir. Çünkü farkındalık ve öz yeterlilik kişinin merak, öğrenme isteği, ilgi, duygusal durum ve uzmanlık deneyiminden etkilenerek artabilme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle araştırmanın sonucunda cinsiyet, mezun olunan fakülte türü ve görev yapılan okul türü farklı olan öğretmenler arasında öz yeterlilik yönünden anlamlı farkın olmayışı, cinsiyet ve mezun olunan fakülte türleri farklı olan öğretmenler arasında da farkındalık yönünden anlamlı farkın olmayışı normal karşılanabilir.

5.2. Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgular ve sonuçlar çerçevesinde şu öneriler geliştirilmiştir;

- Bu çalışma Türkiye'nin Ankara ilinde devlet okullarında görev yapan biyoloji öğretmenleri ile yapılmıştır. Çalışma Türkiye'nin farklı illerinde ve bölgelerinde görev yapan öğretmenler ile tekrarlanabilir.
- Öğretmenlerin yapay zekâ farkındalıklarının ve öz yeterliliklerinin cinsiyet, meslek yılı, mezun olunan fakülte türü ve görev yapılan okul türü dışındaki değişkenlerle ilişkisine yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Öğretmenlerin yapay zekâ farkındalıklarını artırmak için deneyimler paylaşılabilir, eğitim politikaları güncellenebilir, yapay zekâ kılavuzu hazırlanabilir ve yönetici katılımı sağlanabilir.
- Öğretmenlerin yapay zekâ farkındalıklarının ve öz yeterliliklerinin zaman içinde nasıl değiştiğini incelemek için boylamsal çalışmalar yapılabilir. Ayrıca öğretmenlerin yapay zekâ farkındalığının ve öz yeterliliğinin öğrenci performansı ve veli iletişimi üzerindeki etkisini araştırmak için çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

AAAI. (1979). https://aaai.org/about-aaai/ adresinden erişilmiştir.

Acar, O. (2020). *Yapay zekâ fırsat mı yoksa tehdit mi?.* İstanbul: Kriter.

Agar, J. (2020). What is science for? The Lighthill report on artificial intelligence reinterpreted. *The British Journal for the History of Science*, *53*(3), 289–310. https://doi.org/10.1017/S0007087420000230

Aghaziarati, A., Nejatifar, S. & Abedi, A. (2023). Artificial intelligence in education: Investigating teacher attitudes. *AI and Tech in Behavioral and Social Sciences*, *1*(1), 35-42. https://doi.org/10.61838/kman.aitech.1.1.6

Akbaba Altun, S. (2024). Yapay zekâya dayalı geleceğin okullarına dönüşüm: avantajları ve dezavantajları. *Okul Yönetimi Dergisi, 4*(2), 135-137.

Akdeniz, M. & Özdinç, F. (2021). Eğitimde yapay zekâ konusunda Türkiye adresli çalışmaların incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 912-932. https://doi.org/10.33711/yyuefd.938734

Aksu, B. (2024). *Öğretmenlerin yapay zekâ farkındalık düzeyleri ile yapay zekâ kaygı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi,* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aktaş, E. (2024). *Eğitimde yapay zekâ tabanlı uygulamaların benimsenmesini etkileyen faktörler: teknoloji kabul modeli kullanılarak öğretmenlerin bakış açılarının*

incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Akyel, Y. & Tur, E. (2024). Eğitim Bilimlerinde yapay zekânın potansiyeli ve beklentiler, zorluklar ve gelecek yönelimleri. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *25*(1), 645-711.

Al Darayseh, A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence,* 4. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100132

Alanezi, M. (2022). An efficient framework for intelligent learning based on artificial intelligence and IoT. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, *17*(07), 112–124. https://doi.org/10.3991/ijet. v17i07.27851

AlKanaan, H. M. N. (2022). Awareness regarding the implication of artificial intelligence in science education among pre-service science teachers. *International Journal of Instruction*, *15*(3), 895- 912. https://doi.org/10.29333/iji.2022.15348a

Alkhatlan, A. & Kalita, J. (2018). Intelligent tutoring systems: A comprehensive historical survey with recent developments. DOI: 10.48550/arXiv.1812.09628

Alshorman, S. M. (2024). The readiness to use AI in teaching science: Science teachers'perspective. *Journal of Baltic Science Education*, *23*(3), 432-448.

Alsudairy, N. A. & Eltantawy, M. M. (2024). Special education teachers' perceptions of using artificial intelligence in educating students with disabilities. *Journal of Intellectual Disability - Diagnosis and Treatment*, *12*, 92–102.

Altun, D. (2019). Sanal gerçeklik ve yapay zekâ. G. Telli (Ed.), *Yapay zekâ ve gelecek* içinde (ss. 139-157). İstanbul: Doğu.

Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, *11*(1), 71-88.

Aşık, F., Yıldız, A., Kılınç, S., Aytekin, N., Adalı, R. & Kurnaz, K. (2023). Yapay zekânın eğitime etkileri. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR), 10*(98), 2100–2107. https://doi.org/10.5281/zenodo.8307107

Attaran, M., Stark, J. & Stotler, D. (2018). Opportunities and challenges for big data analytics in US higher education: A conceptual model for implementation. *Industry and Higher Education, 32*(3), 169-182. https://doi.org/10.1177/0950422218770937

Ayala-Pazmiño, M. (2023). Inteligencia artificial en la educación: Explorando los beneficios y riesgos potenciales. *593 Digital Publisher CEIT, 8*(3), 892-899. https://doi.org/10.33386/593dp.2023.3.1827

Bagautdinov, A., Koroleva, N., Puchinina, O. & Vijaya Kumar, K. (2024). Analysis on the cutting-edge approach to assess artificial ıntelligence's educational consequences in contemporary studies. In: Simic, M., Bhateja, V., Murty, M.R., Panda, S.K. (eds) *Smart Computing Paradigms: Artificial Intelligence and Network Applications. SCI 2024. Lecture Notes in Networks and Systems,* vol 1147. Springer, Singapore. https://doi.org/:10.1007/978-981-97-7880-5_19

Baker, R. (2021). "Artificial intelligence in education: Bringing it all together", in *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/f54ea644-en

Baker, R. S. J. D. & Siemens, G. (2014). Educational data mining and learning analytics. In K. Sawyer (Ed.) *Cambridge handbook of the learning sciences*: 2nd Edition (pp. 253-274). New York, NY: Cambridge University Press.

Baker, R. S. J. D. & Yacef, K. (2009) The state of educational data mining in 2009: A review and future visions. *Journal of Educational Data Mining*, 1, 3-16.

Baker, T., Smith, L. & Anissa, N. (2019). *Educ-AI-tion Rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. London: Nesta.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review, 84*(2), 191.

Bandura, A. (1978). Reflections on self-efficacy. *Advances in behaviour research and therapy, 1*(4), 237-269.

Bandura, A. (1994). *Self-efficacy,* In V.S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of Human Behavior,* Vol.4, 71-81, Newyork:Academic PreS.

Bayraktar, B., Gülderen, S., Akça, S. & Serin, E. (2023). Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanımına yönelik öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi, 3*(11), 2012-2030. https://doi.org/10.5281/zenodo.10279895

Bilgin, S. (2024). *Öğretim elemanlarının yapay zekâ kabulünün farklı değişkenlere göre incelenmesi,* Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Bishop, C. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning (Information science and statistics)*. Springer-Verlag New York, Inc.

Boden, M. A. (1998). Creativity and artificial intelligence. *Artificial Intelligence*, *103*(1-2), 347-356.

Bower, M., Torrington, J., Lai, J. W. M., Petocz, P. & Alfano, M. (2024). How should we change teaching and assessment in response to increasingly powerful generative Artificial Intelligence? Outcomes of the ChatGPT teacher survey. *Educ. Inf. Technol*. *29*, 15403-15439. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12405-0

Brockman, G., Cheung, V., Pettersson, L., Schneider, J., Schulman, J., Tang, J. & Zaremba, W. (2016). Openai gym, *arXiv,* https://doi.org/10.48550/arXiv.1606.01540

Brown, T. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. NY: Guilford Publications.

Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2014). *The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton ve Company.

Büyük, U. & Çetingüney, H. (2025). Eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik öğretmenlerin öz yeterlik inancı ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 16*(1), 1422-1445. https://doi.org/10.51460/baebd.1602705

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2022). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri.* 32. Baskı, Pegem.

Cambridge University (2024). Cambridge Advanced Learner's Dictionary & Thesaurus. https://dictionary.cambridge.org/tr/s%C3%B6zl%C3%BCk/ingilizce/awareness adresinden erişilmiştir.

Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A. & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science, 136*, 16-24. https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233

Chen, C., Hu, W. & Wei, X. (2024). From anxiety to action: exploring the impact of artificial intelligence anxiety and artificial intelligence self-efficacy on motivated learning of undergraduate students. *Interactive Learning Environments, 33*(4), 3162–3177. https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2440877

Chen, L., Chen, P. & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access, 8*, 75264-75278. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510

Chiu, T. K. F., Ahmad, Z. & Çoban, M. (2024). Development and validation of teacher artificial intelligence (AI) competence self-efficacy (TAICS) scale. *Educ Inf Technol*. https://doi.org/10.1007/s10639-024-13094-z

Cochran, W.G. (1977). *Sampling techniques*. 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York.

Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Cortina, J. M. (1993). What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of Applied Psychology, 78*(1), 98-104. https://doi.org/10.1037/0021-9010.78.1.98

Crevier, D. (1993). *AI: The tumultuous history of the search for artificial ıntelligence.* Basic Books.

Çam, M. B., Çelik, N. C., Turan-Güntepe, E. & Durukan, Ü. G. (2021). Öğretmen adaylarının yapay zekâ teknolojileri ile ilgili farkındalıklarının belirlenmesi. *Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18*(48), 263-285.

Çavuş, M. N. (2024). Eğitimde yapay zekâ tabanlı ölçme ve değerlendirme üzerine bir derleme. *International Journal of English for Specific Purposes, 2*(1), 39-54.

Çetin, M. & Aktaş, A. (2021). Yapay zekâ ve eğitimde gelecek senaryoları. *Opus International Journal Of Societyresearches, 18(Eğitim Bilimleri Özel Sayısı), 4225-4268.* https://doi.org/10.26466/opus.911444

Demir Dülger, E. & Gümüşeli, A.İ. (2023). Views of school principals and teachers on using artificial ıntelligence in education. *ISPEC International Journal of Social Sciences & Humanities, 7*(1), 133–153. https://doi.org/10.5281/zenodo.7766578

Demir, B. & Beyazhançer, R. (2024). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının yapay zekâ öz-yeterliklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR), 11*(113), 2393–2398. https://doi.org/10.5281/zenodo.14279357

Demir, O. (2019). Sürdürülebilir kalkınma için yapay zekâ. G. Telli (Ed.), *Yapay zekâ ve gelecek* içinde (ss. 44-63). İstanbul: Doğu.

Demircioğlu, E., Yazıcı, C. & Demir, B. (2024). Yapay zekâ destekli matematik eğitimi: Bir içerik analizi. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR), 11*(106), 771-785.

Demirel Subaşı, E. & Uzel, N. (2025). Biyoloji öğretmenlerinin yapay zekâ ile ilgili görüşleri. *Heterotopic View, 3*(1), 44–53. https://doi.org/10.5281/zenodo.15714868

Dhawan, S. (2020). Online learning: A panacea in the time of COVID-19 crisis. *Journal of Educational Technology Systems, 49*(1), 5-22. DOI: 10.1177/0047239520934018

Dick, S. (2019). Artificial intelligence. *Harvard Data Science Review, 1*(1), 1-8. https://doi.org/10.1162/99608f92.92fe150c

Edwards, A. A., Joyner, K. J. & Schatschneider, C. (2021). A simulation study on the performance of different reliability estimation methods. *Educational and Psychological Measurement, 81*(6), 1089-1117. https://doi.org/10.1177/001316442199418

Eker, C. & Halıcı Gürbüz, S. (2024). Matematik oğretmenlerinin matematik dersinde yapay zekâ kullanımına yönelik yeterlilik algıları, *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, *7*(7), 513-528.

Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Education Tech Research Dev 68*, 2449–2472. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G. & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods, 39*(2), 175–191. https://doi.org/10.3758/bf03193146

Felten, E., Raj, M. & Seamans, R. (2021). Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses. *Strategic Management Journal, 42*(12), 2195-2217. https://doi.org/10.1002/SMJ.3286

Ferikoğlu, D. & Akgün, E. (2022). An ınvestigation of teachers' artificial intelligence awareness: A scale development study. *Malaysian Online Journal of Educational Technology, 10*(3), 215–231. https://doi.org/10.52380/mojet.2022.10.3.407

Ferikoğlu, D. (2021). *Öğretmenler için yapay zekâ farkındalık düzeyi ölçeği; Güvenilirlik ve geçerlilik çalışması*, Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ghavami, P. (2020). *Big data management: Data governance principles for big data analytics*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.

Ghavifekr, S. & Rosdy, W. A. W. (2015). Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. *International journal of research in education and science, 1*(2), 175-191.

Gill, K. S. (2016). Artificial super intelligence: beyond rhetoric. *AI & Soc* 31, 137–143. https://doi.org/10.1007/s00146-016-0651-x

Goksel, N. & Bozkurt, A. (2019). Artificial intelligence in education: Current insights and future perspectives. In S. Sisman-Ugur & G. Kurubacak (Eds.), *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism* (pp. 224-236). Hershey, PA: IGI Global.

Goodboy, A.K. & Martin, M.M. (2020). Omega over alpha for reliability estimation of unidimensional communication measures. *Annals of the International Communication Association, 44*(4), 422-439. https://doi.org/10.1080/23808985.2020.1846135

Güler, E., Uğur, S. & Güler, C. (2025). Eğitim fakültesi öğretim elemanlarının üretken yapay zekâya yönelik farkındalıklarının belirlenmesi ve öğretmen yetiştirmede kullanımına yönelik öneriler. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty, 74*, 618-647. https://doi.org/10.21764/maeuefd.1627851

Günay, D. & Şişman, B. (2019). Bilgi ve eğitim teknolojileri okuryazarlığı. A. D. Öğretir-Özçelik & M. N. Tuğluk (Ed.), *Eğitimde ve endüstride 21. yüzyıl becerileri* içinde (ss. 257-275). Ankara: Pegem.

Güneyli, A., Burgul, N. S., Dericioğlu, S., Cenkova, N., Becan, S., Şimşek, Ş. E. & Güneralp, H. (2024) Exploring teacher awareness of artificial ıntelligence in education: A case study from Northern Cyprus. *Eur. J. Investig. Health Psychol. Educ., 14*, 2358-2376. https://doi.org/10.3390/ejihpe14080156

Gürgöze, G. & Türkoğlu, İ. (2019). Kullanım alanlarına göre robot sistemlerinin sınıflandırılması. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 31*(1), 53-66.

Hassoun, S., Jefferson, F., Shi, X., Stucky, B., Wang, J. & Rosa, E. (2021). Artificial intelligence for biology. *Integrative and Comparative Biology, 61*(6), 2267-2275. https://doi.org/10.1093/icb/icab188

Hocaoğlu, A. Y. (2025). Özel eğitim öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalık düzeylerinin incelenmesi. *Journal of Individual Differences in Education, 7*(1), 1-16. https://doi.org/10.47156/jide.1638417

Holmes, W., Bialik, M. & Fadel, C. (2019). *Artificial ıntelligence in education. Promise and ımplications for teaching and learning.* Boston, MA: Center for Curriculum Redesign.

Holmes, W., Bialik, M. & Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education. In: *Data ethics: building trust: how digital technologies can serve humanity*. (pp. 621–653). Globethics. https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068

Humble, N. & Mozelius, P. (2019). *Teacher-supported AI or AI-supported teachers.* In European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics (ECIAIR 2019) (pp. 157-164).

Iyamuremye, A., Niyonzima, F. N., Mukiza, J. … Nsabayezu, E. (2024). Utilization of artificial intelligence and machine learning in chemistry education: a critical review. *Discov Education 3*(95). https://doi.org/10.1007/s44217-024-00197-5

İbrahim, A., Bolaji, H. & Abdulraheem, A. (2025). Accessibility and utilization of artificial intelligence (AI)-based intelligent tutoring systems (ITS) and information and communication technology (ICT) in enhancing biology education. *ASEAN Journal for Science Education, 4*(2), 93-104.

İçen, E. (2024). *Öğretmenlerin yapay zekâ farkındalıkları ile yenilikçi pedagoji uygulamaları arasındaki ilişki.* Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

İçöz, S. & İçöz, E. (2024). Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarına yönelik farkındalık düzeylerinin incelenmesi. *Ulusal Eğitim Dergisi, 4*(3), 987-1001. https://doi.org/10.5281/zenodo.10909458

İncemen, S. & Öztürk, G. (2024). Farklı eğitim alanlarında yapay zekâ: uygulama örnekleri. *Uluslararası Eğitimde Bilgisayar Dergisi, 7*(1), 27-49.

İpek, Z. H., Gözüm, A. I. C., Papadakis, S. & Kallogiannakis, M. (2023). Educational applications of the ChatGPT AI system: A systematic review research. *Educational Process: International Journal, 12*(3), 26-55.

İşler, B. & Kılıç, M. (2021). Eğitimde yapay zekâ kullanimi ve gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergisi, 5*(1), 1-11.

Janiesch, C., Zschech, P. & Heinrich, K. (2021). Machine learning and deep learning. *Electron Markets 31,* 685–695. https://doi.org/10.1007/s12525-021-00475-2

Jha, S. & Singh, S. (2024). How do senior secondary level students and their teachers perceive artificial ıntelligence and ıts ımplementation? An exploratory study. In: K, H., Rodriguez, R.V., Rege, M., Piuri, V., Xu, G., Ong, KL. (eds) Artificial ıntelligence and knowledge processing. AIKP 2023. *Communications in Computer and Information Science,* vol 2127. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-68617-7_3

Jordan, M. I. & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science, 349*(6245), 255–260. https://doi.org/10.1126/science.aaa8415

Jöreskog, K. G. & Sörbom, D. (1984). *Lisrel VI. analysis of linear structural relationships by maximum likelihood, ınstrumental variables, and least squares methods.* Mooresville: Scientific Software.

Kalkbrenner, M. T. (2023). Alpha, omega, and h internal consistency reliability estimates: Reviewing these options and when to use them. *Counseling Outcome Research and Evaluation*, *14*(1), 77-88. https://doi.org/10.1080/21501378.2021.1940118

Kalogirou, S. A. (1999). Applications of neural networks in energy systems, *Energy Conversion and Management*, *40*, 1073-1087.

Kandlhofer, M., Weixelbraun, P., Menzinger, M., Steinbauer-Wagner, G. & Kemenesi, Á. (2023). Education and awareness for artificial intelligence. in: Pellet, JP., Parriaux, G. (eds) Informatics in schools. Beyond Bits and Bytes: Nurturing ınformatics ıntelligence in education. ISSEP 2023. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 14296. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-44900-0_1

Karaca, B. & Telli, G. (2019). Yapay zekânın çeşitli süreçlerdeki rolü ve tahminleme fonksiyonu. G. Telli (Ed.), *Yapay zekâ ve gelecek* içinde (ss. 172-185). İstanbul: Doğu.

Karaca, M. F. (2024). Robotik sistemler: özellikler, ilgili mesleklerin geleceği ve yüksek öğrenimde robotik programları. Karaca, MF (ed.), *Yönetim bilişim sistemlerinde güncel konular*. Gaziantep: Özgür. DOI: https://doi.org/10.58830/ozgur.pub498.c2089

Karakoç Keskin, E. (2023). Yapay zekâ sohbet robotu ChatGPT ve Türkiye internet gündeminde oluşturduğu temalar, *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, *7*(2), 114-131.

Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi*. 18. Baskı. Ankara: Nobel.

Karasar, N. (2023). *Bilimsel araştırma yöntemi kavramlar ilkeler teknikleri*. 38. Baskı, Ankara: Nobel.

Karimi, H. & Khawaja, S. (2023). The ımpact of artificial ıntelligence on higher education in England. *Creative Education, 14*, 2405-2415. https://doi.org/10.4236/ce.2023.1412154

Kasparov vs Deep Blue (1997). https://www.chessgames.com/perl/chesscollection?cid=1014770 adresinden erişilmiştir.

Kaya, M. & Köseoğlu, Z. (2024). Geleceğin eğitimini şekillendirmek: Öğretmen yardımcısı yapay zekâ. Içinde *Pearson Journal Of Social Sciences ve Humanities*, 8(29), 1555-1578. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.13384238

Kebapçı, S. S. (2024). *Higher education instructors' artificial intelligence awareness and its effect on some demographics,* Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Kelloway, E. K. (1998). *Using LISREL for structural equation modeling: A researcher's guide.* Sage Publications, Inc.

Kenan, A. (2025). Fen eğitiminde yapay zekâ: Uygulamalar, pedagojik dönüşüm ve etik yaklaşımlar. In: Uslu, S. (ed.), *Eğitim Bilimlerinde Akademik Araştırma ve Değerlendirmeler.* Özgür Yayınları. https://doi.org/10.58830/ozgur.pub682.c2862

Kim, D. & Woo, J. (2024). Analysis of special education teachers' interest in artificial intelligence education. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 24*(17), 833-852. https://doi.org/10.22251/jlcci.2024.24.17.833

Kriegel, M. & Aylett, R. (2008). Emergent narrative as a novel framework for massively collaborative authoring. In *Proceedings of the 8th international conference on Intelligent Virtual Agents (IVA '08)* (pp. 73–80). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-540-85483-8_7

Kuprenko, V. (2020). Eğitimde yapay zekâ: faydaları, zorlukları ve kullanım örnekleri. https://medium.com/towards-artificial-intelligence/artificial-intelligence-in-education-benefitschallenges-and-use-cases-db52d8921f7a sayfasından erişilmiştir.

Kurt, M. (2024). *Eğitim yöneticilerinin yapay zekâ teknolojilerini kullanmaya yönelik görüşlerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Kutlusoy, Z. (2019). Felsefe açısından yapay zekâ. G. Telli (Ed.), *Yapay zekâ ve gelecek* içinde (ss. 25-43). İstanbul: Doğu.

Küçükkara, M. F., Ünal, M. & Sezer, T. (2024). Okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin yapay zekâya ilişkin görüşleri. *Temel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *4*(1), 17-28. https://doi.org/10.55008/te-ad.1431142

Lameras, P. & Arnab, S. (2021). Power to the teachers: An exploratory review on artificial intelligence in education. *Information*, *13*(1), 14. https://doi.org/10.3390/info13010014

Lane, M. (2024). "Who will be the workers most affected by AI?: A closer look at the impact of AI on women, low-skilled workers and other groups", *OECD Artificial Intelligence Papers*, No. 26, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/14dc6f89-en

Lassébie, J. & Quintini, G. (2022). "What skills and abilities can automation technologies replicate and what does it mean for workers?: New evidence", *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 282, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/646aad77-en

Legg, S. & Hutter, M. (2007). A Collection of Definitions of Intelligence. In B. Goertzel & P. Wang (Eds.), *Advances in Artificial General Intelligence: Concepts, Architectures and Algorithms - Proceedings of the AGI Workshop 2006* (pp. 17-24). (Frontiers in Artificial Intelligence and Applications; Vol. 157). IOS Press BV.

Lighthill, J. (1973). Artificial intelligence: a paper symposium. *Science Research Council, London.*

Lintner, A. (2024). *Teacher experience with aı in middle school education: a qualitative research study*. Doctoral Dissertations and Projects. 6091. https://digitalcommons.liberty.edu/doctoral/6091

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M. & Forcier, L. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. London: Pearson.

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

McCulloch, W. S. & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics* 5, 115–133. https://doi.org/10.1007/BF02478259

McDermott, D., Waldrop, M. M., Schank, R., Chandrasekaran, B. & McDermott, J. (1985). The dark ages of AI: A panel discussion at AAAI-84, *AI Magazine*, pp. 122-34.

McLuhan, M. (1962). *Gutenberg galaxy: The making of typographic man*. Canada: University of Toronto.

MEB, (2024a). MEBİ'de neler var? MEBİ'yi nasıl kullanırım? https://mebi.eba.gov.tr/files/mebi.pdf sayfasından erişilmiştir.

MEB, (2024b). Milli eğitim istatistikleri-öğretmen sayısı. https://istatistik.meb.gov.tr/OgretmenSayisi/Index sayfasından erişilmiştir.

MEB, (2025). Cumhurbaşkanı yardımcısı yılmaz ve bakan tekin, "eğitimde yapay zekâ politika belgesi (2025-2029)" tanıtım programına katıldı haber başlığı. https://www.meb.gov.tr/cumhurbaskani-yardimcisi-yilmaz-ve-bakan-tekin

egitimde-yapay-zek-politika-belgesi-2025-2029-tanitim-programina-katildi/haber/37533/tr sayfasından erişilmiştir.

Mercan, G. & Varol Selçuk, Z. (2024). Revolutionizing biology education through artificial intelligence: Pedagogical strategies, innovations, and ethical frameworks. In A. A. Khan ve O. T. Ozturk (Eds.), *Studies on Social and Education Sciences* 2024 (pp. 112-131). ISTES.

Meylani, R. (2024). Artificial intelligence in the education of teachers: A qualitative synthesis of the cutting-edge research literature. *Journal of Computer and Education Research, 12*(24), 600-637. https://doi.org/10.18009/jcer.1477709

Miailhe, N. & Hodes C. (2017). The third age of artificial intelligence, *Field Actions Science Reports*, Special Issue 17.

Moor, J. (2006). The dartmouth college artificial intelligence conference: The next fifty years. *AI Magazine*, *27*(4), 87. https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1911

Nabiyev, V. V. (2012). *Yapay zekâ: insan-bilgisayar etkileşimi*. Ankara: Seçkin.

Najafabadi, M. M., Villanustre, F., Khoshgoftaar, T.M., Seliya, N., Wald, R. & Muharemagic, E. (2015). Deep learning applications and challenges in big data analytics. *Journal of Big Data*, *2*(1), 1–21. https://doi.org/10.1186/s40537-014-0007-7

Ng, D. T. K., Chan, E. K. C. & Lo, C. K. (2025). Opportunities, challenges and school strategies for integrating generative AI in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence. 8*(100373). DOI: https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100373

Nilsson, N. (1990). *The mathematical foundations of learning machines*. San Mateo: Morgan Kaufmann.

Nilsson, N. J. (2018). *Yapay Zekâ: Geçmişi ve Geleceği*, (M. Doğan, Çev.), İstanbul.

Nunnually, J. C. (1978). *Psychometric testing*. New York: McGraw-Hill.

OECD (2019). “Trends in scientific publishing related to artificial intelligence, 2006-16: Index of publication counts, 2006 = 100”, in *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/eb529e35-en

OECD (2024). https://oecd.ai/en/*dashboards*/countries/Turkey sayfasından erişilmiştir.

Oran, B. B. (2023). Correlation between artificial intelligence in education and teacher self-efficacy beliefs: a review. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 34, 1354-1365. https://doi.org/10.29000/rumelide.1316378

Ottenbreit Leftwich, A. T., Glazewski, K. D., Newby, T. J. & Ertmer, P. A. (2010). Teacher value beliefs associated with using technology: Addressing professional and student needs. *Computers & education*, *55*(3), 1321-1335.

Özcan, T. & Şimşek, M.T. (2025). Robotik süreç otomasyonu ile üniversite süreçlerinin dönüşümü: Erciyes Üniversitesi örneği. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, *14*(3), 981-989. https://doi.org/10.28948/ngumuh.1619131

Özer, S., Sancar A. Y., Akgül, S. & Yıldırım, A. (2023). Okullarda yapay zekâ kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, *3*(10), 1776-1794. https://doi.org/10.5281/zenodo.10085759

Özsoylu, A. F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *21*(1), 41-64.

Öztemel, E. (2006). *Yapay sinir ağları*. İstanbul: Papatya.

Pekmez, S., Coşkun-Çoban, T., Kılıç, M. & Duman, Y.M. (2024). Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımına yönelik öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, *4*(2), 601-619. https://doi.org/10.5281/zenodo.10668144

Pelau, C., Dabija, D. C. & Ene, I. (2021). What makes an AI device human-like? The role of interaction quality, empathy and perceived psychological anthropomorphic

characteristics in the acceptance of artificial intelligence in the service industry. *Computers in Human Behavior, 122*(2021), 1-9.

Pohl, J. (2015). *Artificial superintelligence: Extinction or Nirvana*? In Proceedings of InterSymp-2015, IIAS, 27th international conference on systems research, informatics, and cybernetics.

Popova, L. (2024). The Phenomenon of "Artificial Intelligence" in the formation of transversal competencies of the future teacher: Pros and cons. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*, *11*(1), 86–93. https://doi.org/10.15330/jpnu.11.1.86-93

Pramanick, A., Hou, Y., Mohammad, S. M. & Gurevych, I. (2024). The nature of NLP: analyzing contributions in NLP papers. arXiv: 2409.19505. https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.19505

Rongali, S. K. (2025). Natural Language Processing (NLP) in Artificial Intelligence. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, *25*(01), 1931-1935. https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.25.1.0275

Rouhiainen, L. (2018). *Artificial intelligence: 101 things you must know today about our future.* CreateSpace Independent Publishing Platform.

Russell, S. J. & Norvig, P. (2016). *Artificial intelligence: a modern approach.* Pearson.

Sarı, F. (2021). Cahit Arf'in "Makine Düşünebilir mi ve Nasıl Düşünebilir?" Adlı makalesi üzerine bir çalışma. *TRT Akademi*, *6*(13), 812-833. https://doi.org/10.37679/trta.962940

Sarıel, S. (2017). Günümüzde yapay zekâ. M. Karaca (Ed.) İnsanlaşan makineler ve yapay zekâ içinde (ss. 21-25). *İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Dergisi*, İstanbul.

Say, C. (2018). *50 soruda yapay zekâ*. İstanbul: Bilim ve Gelecek.

Schultz, D. P. & Ellen-Schultz, S. (2007). *Modern psikoloji tarihi* (Y. Aslay, çev.). İstanbul: Kaknüs.

Senger, Ş. (2024). *K-12 teachers' awareness and perceptions of artificial intelligence in education,* Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Senior, A.W., Evans, R., Jumper, J., Kirkpatrick, J., Sifre, L., Green, T., ... Hassabis, D. (2020). Improved protein structure prediction using potentials from deep learning. *Nature*, 577(7792), 706-710.

Seyrek, M., Yıldız, S., Emeksiz, H., Şahin, A. & Türkmen, M. T. (2024). Öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik algıları. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research* (JSHSR), *11*(106), 845-856. https://doi.org/10.5281/zenodo.11113077

Sharma, L. & Garg, P. K. (2021). *Artificial intelligence: technologies, applications, and challenges.* New York: Taylor & Francis.

Silver, D., Huang, A., Maddison, C., Guez, A., Sifre, L., Driessche, G., … Hassabis, D. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature*, 529, 484-489. 10.1038/nature16961

Simhadri, N. & Swamy, T. N. V. R. (2023). Awareness among teaching on AI and ML applications based on fuzzy in education sector at USA. *Soft Comput*. https://doi.org/10.1007/s00500-023-08329-z

Strelkova, O. & Pasichnyk, O. (2017). *Three Types of Artificial Intelligence* Khmelnitsky National University: Khmelnytskyi, Ukraine, pp. 1-4.

Süslü, A. (2019). Doğa ve insan bilimlerinde yapay zekâ uygulamaları. *Akademia Doğa ve İnsan Bilimleri Dergisi, 5*(1), 1-10.

Sviokla, J. J. (1990). An examination of the ımpact of expert systems on the firm: the case of XCON. *MIS Quarterly, 14*(2), 127–140. https://doi.org/10.2307/248770

Şen, E. (2021). GPT3: Dall-e ve JL2P ekseninde veri görselleştirme ve hareketlendirme üzerine bir inceleme. *Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi,* 5, 253-280. https://doi.org/10.47994/usbad.871726

Şimşek, K. (2025). *Eğitimde dijitalleşme ve yapay zekâ kullanımı: öğretmenlerin dijital yeterlikleri ile yapay zekâ farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2019). "*Using Multivariate Statistics*" (7th ed.). Pearson

Thomas, G., Gambari, A. I., Yusuf, H. T., Abanikannda, M. O. & Daramola, F. O. (2024). Assessment of lecturers' awareness of artificial intelligence for education in a Nigerian university. *Educational Technology Quarterly [Online]*. https://doi.org/10.55056/etq.777

Tonga Yıldız, M. & Tonga, M. (2022). Endüstri 4.0'a genel bir bakış: sanayinin geleceği. *GÜ İslahiye İibf Uluslararası E-Dergi*, 6(6), 40-60.

Topal, Ç. (2017). Alan Turing'in toplumbilimsel düşünü: toplumsal bir düş olarak yapay zekâ. *Ankara Üniversitesi Dil Ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 57(2), 1340-1364.

Toptaş, O. & Şen, A. (2021). Eğitimde Ölçme Değerlendirmede Büyük Verinin Önemi. *Düşünce ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, *4,* 223-243

Tschannen-Moran, M. & Hoy, A. W. (2001). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and teacher education, 17*(7), 783-805.

Tuğluk, M. N. & Gök-Çolak, F. (2019). Sanayi toplumu ve eğitimi. A. D. Öğretir-Özçelik ve M. N. Tuğluk (Ed.), *Eğitimde ve endüstride 21. yüzyıl becerileri* içinde (ss. 305-335). Ankara: Pegem.

Tuomi, I. (2018). The impact of artificial intelligence on learning, teaching, and education: Policies for the future. *Publications Office of the European Union*. https://doi.org/10.2760/12297

Turgut Bilgiç, E. (2024). Genel veri koruma ilkelerinin yapay zekâ karşısında uygulanabilirliği sorunu. *Türkiye Adalet Akademisi Dergisi*, YOK(57), 247-282. https://doi.org/10.54049/taad.1418236

Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. mind a quarterly review of psychology and philosophy, (pp. 433-460). Retriewed from https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238

Uğurlu, C. T. & Usta, H. G. (2025). Yapay zekânın (yz) eğitime yansımaları: Öğretmenlerin bakış açıları. *BatıAnadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 16*(1), 1350-1374. https://doi.org/.51460/baebd.1578952

Uluslararası Yapay Zekâ Ortak Konferansları Organizasyonu, (1969). https://www.ijcai.org/aboutIJCAI adresinden erişilmiştir.

UNESCO (2021). *Reimagining our futures together: a new social contract for education.* Paris. https://doi.org/10.54675/ASRB4722

Usak, M. (2024). Artificial intelligence in biology education. *Journal of Baltic Science Education, 23*(5), 806-808. https://doi.org/10.33225/jbse/24.23.806

Uyan, U. & Gültekin, S. U. (2024). Yapay zekâ öz-yeterlilik ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Journal of Research in Business,* 9(1), 135-148. https://doi.org/10.54452/jrb.1415212

Uygun, D., Aktaş, İ., Duygulu, İ. & Köseer, N. (2024). Öğretmenlerin yapay zekâ farkındalıklarını keşfetmek. *Mobil Öğrenme Eğitim Araştırmalarındaki Gelişmeler, 4*(2), 1093-1104. https://doi.org/10.25082/AMLER.2024.02.004

Uzun, E. (2025). Investigation of artificial ınteligence awareness among pre-service teachers with cluster analysis. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21*(1), 280-294. https://doi.org/10.17860/mersinefd.1583282

Uzun, Y. & Arıkan, H. (2024). Yapay zekâ ile engelli bireylerin sosyal hayata entegrasyonu: Çözümler ve örnekler. *Yeni Türkiye Yapay Zekâ Özel Sayısı*. *1*(138), 325-333.

Üretmen, S. (2024). *Turkish EFL teachers' awareness and perspectives on artificial intelligence incorporation into language instruction*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Valarmathi, V. & Suchitra, B. (2025). Artificial intelligence and the future of lifelong learning in transnational contexts. In F. Naseer, C. Yu, R. Dulloo, M. Abdul Kader Jilani ve M. Shaheen (Eds.), *Bridging Global Divides for Transnational Higher Education in the AI Era* (pp. 71-100). IGI Global Scientific Publishing. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7016-2.ch004

Varsik, S. & Vosberg, L. (2024). "The potential impact of Artificial Intelligence on equity and inclusion in education", *OECD Artificial Intelligence Papers*, No. 23, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/15df715b-en

Verhagen, A. (2021). "Opportunities and drawbacks of using artificial intelligence for training", *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 266, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/22729bd6-en

Viberg, O., Cukurova, M., Feldman-Maggor, Y., Alexandron, G., Shirai, S., Kanemune, S., … Kizilcec, R.F. (2024). What explains teachers' trust in ai in education across six countries? *İnternational Journal of Artificial Intelligence İn Education,* https://doi.org/10.1007/s40593-024-00433-x

Vincent-Lancrin, S. & Van der Vlies, R. (2020). "Trustworthy artificial intelligence (AI) in education: Promises and challenges", *OECD Education Working Papers*, No. 218, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/a6c90fa9-en

Wang, P. & Goertzel, B. (2007). Introduction: Aspects of artificial general intelligence. In *Advances in Artificial General Intelligence: Concepts, Architectures and Algorithms* (pp. 1-16). IOS Press.

Wang, P. (2019). On defining artificial intelligence. *Journal of Artificial General Intelligence*,10,1-37. https://doi.org/10.2478/jagi-2019-0002

Wang, Y. Y. & Chuang, Y. W. (2023). Artificial intelligence self-efficacy: Scale development and validation. *Education and Information Technologies, 29,* 1-24. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12015-w

Weger, K., Easley, T., Branham, N., Tenhundfeld, N. & Mesmer, B. (2022). Individual differences in the acceptance and adoption of aı-enabled autonomous systems. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 66, No. 1, pp. 241-245). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.

Weizenbaum, J. (1966). *ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine*. Commun. ACM 9, 1 (Jan. 1966), 36–45. https://doi.org/10.1145/365153.365168

Wheaton, B., Muthen, B., Alwin, D. F. & Summers, G. (1977). Assessing reliability and stability in panel models. *Sociological Methodology, 8,* 84-136. https://doi.org/10.2307/270754

Winograd, T. (1971). *Procedures as a representation for data in a computer program for understanding natural language* (No. MACTR84).

Yalçın, A. (2024). Türkiye'de kamu kurumlarının toplum için geliştirdiği yapay zekâ uygulamaları. *İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *16*(2), 185-215.

Yaman, M. (2024). *Eğitimde yapay zekânın kullanılmasına dair öğretmen görüşleri,* Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

YEĞİTEK (2024). *Eğitimde yapay zekâ uygulamaları uluslararası forumu raporu*. https://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_09/11104346_meb_egitimde_uyz_formu_raporu_web_28082024_tr.pdf adresinden erişilmiştir.

Yehya, F., ElSayary, A., Al Murshidi, G. & Al Zaabi, A. (2025). Artificial intelligence integration and teachers' self-efficacy in physics classrooms. *Eurasia Journal of*

Mathematics, Science and Technology Education, 21(8), em2679. https://doi.org/10.29333/ejmste/16660

Yeşilyurt, S., Dündar, R. & Demir, R.Z. (2024). Türkiye'de yapay zekâ ve eğitim ilişkisini inceleyen lisansüstü tezlerin analizi: Bir meta sentez çalışması. *Journal of Innovative Research in Social Studies, 7*(1), 47-73. https://doi.org/10.47503/jirss.1484848

Yılmaz, V. & Ungan, S. (2024). İlkokulda yapay zekâ kullanımının önemi üzerine sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi. *International Journal of Language Academy, 12*(2), 57-68.

Yolcu, H. H. (2024). Yapay genel zekâ çağında öğretmen rolünün yeniden tanımlanması: öngörüler. *Açık Öğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi (AUAd), 10*(1), 155-167. https://doi.org/10.51948/auad.1383166

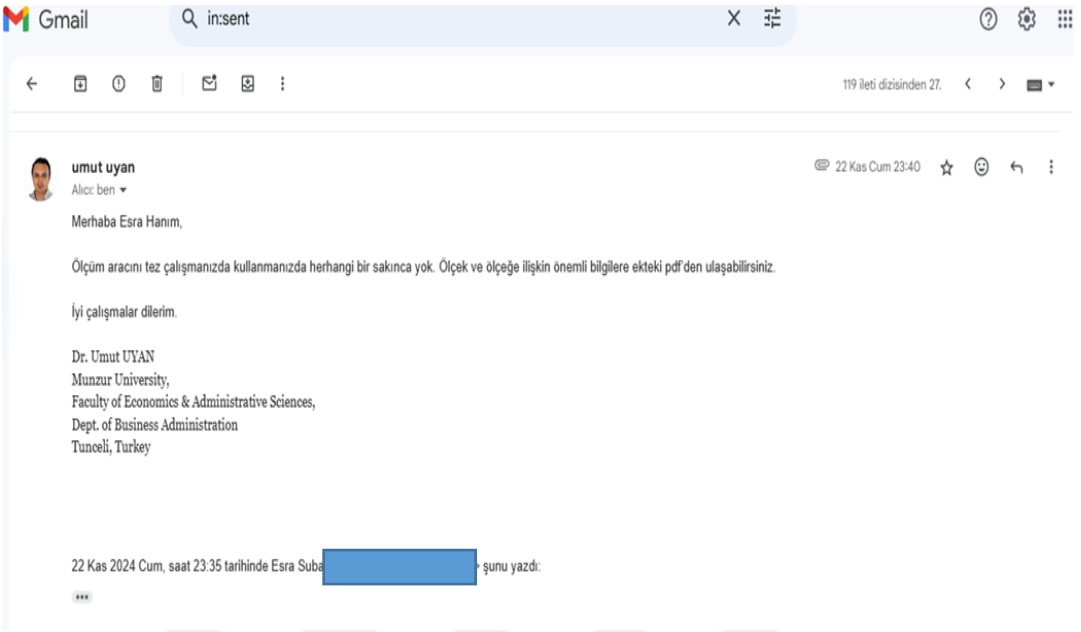
Yue, M., Jong, M. S. Y. & Ng, D. T. K. (2024). Understanding K–12 teachers' technological pedagogical content knowledge readiness and attitudes toward artificial intelligence education. *Educ Inf Technol 29*, 19505–19536. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12621-2

Zaugg, T. J. (2024). *Embracing ınnovation in education: investigating the use and impact of ai assistants among preservice teachers.* Graduate Thesis and Dissertation 2023-2024. 431. https://stars.library.ucf.edu/etd2023/431

Zawacki-Richter, O., Marín, V.I., Bond, M. & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16,* 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

EKLER

EK 1. Veri Toplama Araçları İzni



Gmail in:sent

119 ileti dizisinden 27.

umut uyan 22 Kas Cum 23:40

Alıcı: ben

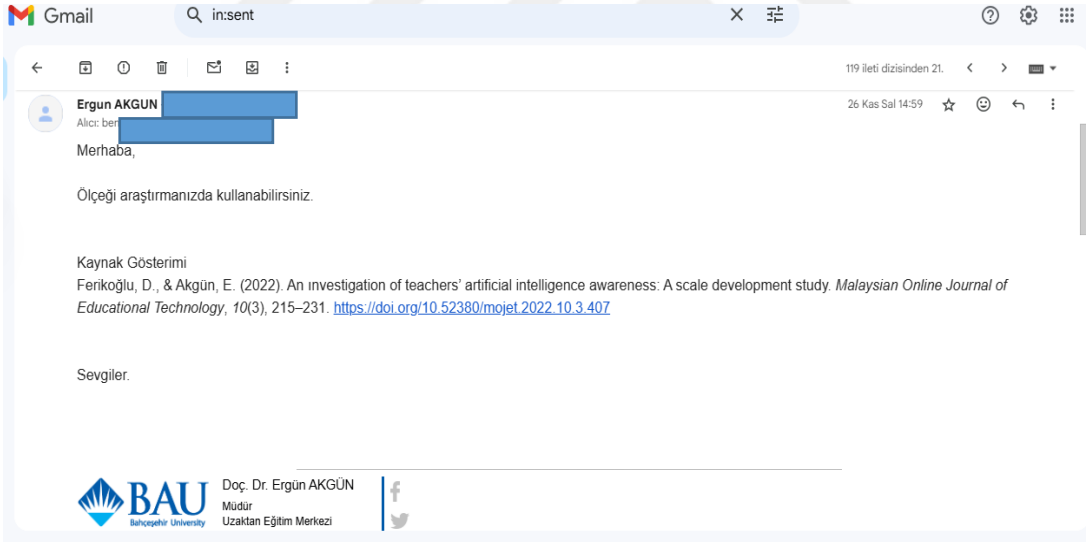
Merhaba Esra Hanım,

Ölçüm aracını tez çalışmanızda kullanmanızda herhangi bir sakınca yok. Ölçek ve ölçeğe ilişkin önemli bilgilere ekteki pdf'den ulaşabilirsiniz.

İyi çalışmalar dilerim.

Dr. Umut UYAN
Munzur University,
Faculty of Economics & Administrative Sciences,
Dept. of Business Administration
Tunceli, Turkey

22 Kas 2024 Cum, saat 23:35 tarihinde Esra Suba [redacted] şunu yazdı:



Gmail in:sent

119 ileti dizisinden 21.

Ergun AKGUN [redacted] 26 Kas Sal 14:59

Alıcı: ben [redacted]

Merhaba,

Ölçeği araştırmanızda kullanabilirsiniz.

Kaynak Gösterimi
Ferikoğlu, D., & Akgün, E. (2022). An ınvestigation of teachers' artificial intelligence awareness: A scale development study. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, *10*(3), 215–231. https://doi.org/10.52380/mojet.2022.10.3.407

Sevgiler.

BAU Bahçeşehir University
Doç. Dr. Ergün AKGÜN
Müdür
Uzaktan Eğitim Merkezi

EK 2. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Araştırma ve Uygulama İzni

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

EĞİTİMİN YÜZYILI

Başvuru No: MEB.TT.2025.014491.01

T.C. Kimlik No: 42*******98

Adı Soyadı: ESRA DEMİREL SUBAŞI

Araştırmanın Adı: Biyoloji Öğretmenlerinin Yapay Zekâ Farkındalıklarının ve Öz Yeterliliklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğretmen

Veri Toplama Aracının Başlığı: Yapay Zekâ Öz Yeterlilik Ölçeği, Öğretmenler İçin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeği, Biyoloji Öğretmenlerine Yönelik Yapay Zekâ Görüş Formu

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 21.01.2025

Araştırma Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 21.01.2026

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup aşağıda ifade edilen bilgiler kapsamında araştırma uygulama izni Millî Eğitim Bakanlığı ilgili birimleri tarafından onaylanmıştır.

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Fen Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		

Sayfa 1/16

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

EĞİTİMİN YÜZYILI

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		

Not: *Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Belgeler aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.*

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

EĞİTİMİN YÜZYILI

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

EĞİTİMİN YÜZYILI

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

EĞİTİMİN YÜZYILI

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Spor Lisesi		
ANKARA	Sosyal Bilimler Lisesi		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Fen Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Fen Lisesi		
ANKARA	İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Spor Lisesi		
ANKARA	Çok Programlı Anadolu Lisesi		
ANKARA	Çok Programlı Anadolu Lisesi		
ANKARA	Güzel Sanatlar Lisesi		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Güzel Sanatlar Lisesi		
ANKARA	Güzel Sanatlar Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		

T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Fen Lisesi		
ANKARA	Fen Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Sosyal Bilimler Lisesi		
ANKARA	Sosyal Bilimler Lisesi		
ANKARA	Müzik ve Sahne Sanatları Lisesi		
ANKARA	Müzik ve Sahne Sanatları Lisesi		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		

T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		

T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		

T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Fen Lisesi		
ANKARA	İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	İmam Hatip Lisesi		

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

EĞİTİMİN YÜZYILI

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Fen Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Çok Programlı Anadolu Lisesi		
ANKARA	Çok Programlı Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

EĞİTİMİN YÜZYILI

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Sosyal Bilimler Lisesi		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		
ANKARA	Anadolu Meslek Programı		

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

EĞİTİMİN YÜZYILI

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		
ANKARA	Anadolu İmam Hatip Lisesi		

EK 3. Gazi Üniversitesi Etik Kurul Komisyonu Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 31.12.2024-E.1130093

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-1130093 31.12.2024
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

DAĞITIM YERLERİNE

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Esra DEMİREL SUBAŞI'nın, Doç. Dr. Nurcan UZEL'in** danışmanlığında yürüttüğü *"Biyoloji Öğretmenlerinin Yapay Zekâ Farkındalıklarının ve Öz Yeterliliklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi"* adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **24.12.2024** tarih ve **21** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2024 - 1967

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

DAĞITIM
Gereği:
Sayın Doç. Dr. Nurcan UZEL

Bilgi:
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

EK 4. Öğretmenlerin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeği

Öğretmenlerin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeyi Ölçeği

Bu ölçek, öğretmenlerin yapay zekâ konusundaki farkındalık düzeylerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Lütfen her bir maddeye katılma derecenizi belirlemek için 1'den 5'e kadar olan ölçeği kullanın; burada 1 "Kesinlikle Katılmıyorum," 2 "Katılmıyorum," 3 "Kararsızım," 4 "Katılıyorum" ve 5 "Kesinlikle Katılıyorum" anlamına gelmektedir. Cevaplarınız gizli tutulacak ve yalnızca araştırma amaçlı kullanılacaktır. Görüşlerinizi paylaştığınız için teşekkür ederiz; bu veriler, öğretmenlerin yapay zekâ konusundaki farkındalığını artırmaya yönelik çalışmalara katkı sağlayacaktır.

Araştırmacı: Esra DEMİREL SUBAŞI

1. **Cinsiyetiniz nedir?**

( ) Kadın ( ) Erkek

2. **Meslekte kaçıncı yılınız?**

( ) 0-5 yıl ( ) 6-10 yıl ( ) 11-15 yıl ( ) 16-20 yıl ( ) 21 ve üzeri

3. **Mezun olduğunuz fakülte türünüz nedir?**

( ) Eğitim Fakültesi

( ) Fen Fakültesi

( ) Diğer…….

4. **Görev yaptığınız okul türü nedir?**

( ) Anadolu Lisesi

( ) Meslek Lisesi

( ) İmam Hatip Lisesi

( ) Fen Lisesi

( ) Diğer……..

	Lütfen her cümleye ne kadar katıldığınızı sorunun yanındaki seçenekleri işaretleyerek belirtiniz.	**Kesinlikle katılmıyorum**	**Katılmıyorum**	**Kararsızım**	**Katılıyorum**	**Kesinlikle katılıyorum**
1	Makine öğrenimi sayesinde kendi kendine öğrenen akıllı uygulamaları geliştirmek oldukça kolaylaşmıştır.	□	□	□	□	□
2	Derin sinir ağları yazılım dünyasında beynin ve sinir sisteminin işlevini taklit etmek için geliştirilmiştir.	□	□	□	□	□
3	Makinelere ve programlara, yüksek miktarda veri kullanarak makine öğrenimi veya derin sinir ağları yöntemleriyle anlama ve problem çözme yetenekleri verilir	□	□	□	□	□
4	Yapay zekâ teknolojileri, veriyi işleyerek bundan anlamlar ve öneriler çıkarır.	□	□	□	□	□
5	Makine öğrenimi bilgisayar destekli istatistikle alakalıdır.	□	□	□	□	□
6	Dünyada yaygın olarak kullanılan yapay zekâya dayalı kişisel asistan uygulamalarını tanıyorum.	□	□	□	□	□
7	Veri, yüzyılımızın yeni hammaddesidir.	□	□	□	□	□
8	Makine öğrenimiyle yazılan bir programın algoritması zamanla değişir ve gelişir.	□	□	□	□	□
9	Bulut teknolojileri veri depolamada kullanılır.	□	□	□	□	□
10	Makine öğrenimi, yeni verileri eskilerle karşılaştırıp aralarındaki benzerlik ve farklılıkları (örüntüleri) bulabilen sistemlerdir.	□	□	□	□	□
11	Yapay zekâ sistemler otonom öğrenme gerçekleştirebilir.	□	□	□	□	□
12	Yapay zekâ sistemleri öğrencilerin kişisel ihtiyaçlarına göre özel olarak planlanmış interaktif eğitim deneyimleri sunmakta kullanılır	□	□	□	□	□
13	Yapay zekâda başarılı olmak için büyük veri setine ihtiyaç vardır.	□	□	□	□	□
14	Yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesinde, yine yapay zekâ sistemleri kullanılır.	□	□	□	□	□
15	Özgür irade insanlarda olup makinelerde olmayan bir şeydir.	□	□	□	□	□
16	Yapay zekâlı akıllı ürünlerin kullanımı, veri toplamayı da beraberinde getirir.	□	□	□	□	□
17	Yapay zekâ sayesinde öğrencilerin kişisel ihtiyaçlarını daha iyi öğrenebiliriz.	□	□	□	□	□
18	Yapay zekâ teknolojileri sayesinde, en iyi kalitede eğitimi tüm dünyadaki çocuklara kişiselleştirilmiş bir biçimde verebilmek mümkündür.	□	□	□	□	□
19	Yapay zekâ sistemleri, eğitimde hata yapma riskini azaltır.	□	□	□	□	□
20	Yapay zekâ sistemleri öğrencilerin kişiliklerini, güçlü ve güçsüz oldukları alanları iyi saptar.	□	□	□	□	□
21	Veriye dayalı karar verme yeteneği sayesinde robot öğretmenler eğitimde etkin rol alır.	□	□	□	□	□
22	Yapay zekâ sistemleriyle, özel ders programları oluşturulabilecek ve çocuklar başarılı bireylere dönüştürülebilecektir.	□	□	□	□	□
23	Yapay zekâ teknolojileri, öğrenmeyi ve kariyerler arasında geçişliliği kolaylaştıracaktır.	□	□	□	□	□
24	Yapay zekâ inovasyonu tetikler.	□	□	□	□	□
25	Gelişen yapay zekâ sistemleriyle birlikte, öğretmenin rolü çocuklara sadece bilgi vermek olmayacaktır.	□	□	□	□	□
26	Yapay zekâ sayesinde kas gücüne, matematiksel hesaplamalara ve veri analizine dayalı işler robotlara bırakılacaktır.	□	□	□	□	□
27	Derslerde yapay zekâ kullanımıyla, sınıf içi problemler çözülür	□	□	□	□	□
28	Endüstri 4.0 senaryolarının hepsinin genelinde yapay zekâ teknolojileri vardır.	□	□	□	□	□
29	Yapay zekâ gelişimi sayesinde, sanal kişisel asistanlar yaygınlaşacak ve günlük deneyimlerimizi zenginleştirecektir.	□	□	□	□	□
30	Derslerde yapay zekâ kullanmak verimliliği arttırır.	□	□	□	□	□
31	Derin öğrenmeyle, makine öğrenme arasındaki farkı bilirim.	□	□	□	□	□
32	Bazı yapay zekâ sistemleri, duygusal reaksiyon ölçer.	□	□	□	□	□
33	Genel kültür düzeyinde yapay zekânın ne olduğunu anlatırım.	□	□	□	□	□
34	Yapay zekâ insan hayatını kurtarır.	□	□	□	□	□
35	Doğal dil işleme kütüphanelerine yapılan yatırım, yapay zekâya katkıda bulunur.	□	□	□	□	□
36	Yapay zekânın varlığı, yeni duruma uyumlanabilme zorunluluğu ile mümkündür.	□	□	□	□	□
37	Eğitimde yapay zekâ ile ilgili gelişmeleri takip ederim.	□	□	□	□	□
38	Doğal dil işleme yapay zekânın gelişimi için temel bileşenlerdendir.	□	□	□	□	□

39	Yapay zekâ sistemleri için "algoritmik sorumluluk" hukuki hale getirilmelidir.	□	□	□	□	□
40	Yapay zekâ eğitimi bireyselleştirir.	□	□	□	□	□
41	Yapay zekâ; doğal sistemlerin yapabildiği her bilişsel etkinliği yapay sistemlerle daha yüksek başarım düzeylerinde nasıl yaptırabileceğimizi inceleyen bilim dalıdır.	□	□	□	□	□
42	Yapay zekâ çalışmaları "Makineler düşünebilir mi?" sorusunu ele alarak başlamıştır.	□	□	□	□	□
43	Yapay zekâ tanımını bilirim.	□	□	□	□	□
44	Yapay zekâ, kullanıldığı alanların bazılarında gelmiş geçmiş en zeki insandan daha üstün bir performans sergilerken bazı alanlarda ise erişkin bir bireyin zekâsına yetişememektedir.	□	□	□	□	□
45	Yapay öğrenme yönteminin en büyük ihtiyacı, veridir.	□	□	□	□	□
46	Yapay zekâ insanlık tarihinin en büyük mühendislik projesidir.	□	□	□	□	□
47	Yapay zekâ sistemleri, savunma sanayisinde Soğuk Savaş sırasında kullanılmıştır.	□	□	□	□	□
48	Yapay zekâ sebebiyle birçok meslek yok olacaktır.	□	□	□	□	□
49	Doğal dilde iletişim kurabilen yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesi, yapay zekâ araştırmacılarının en çok uğraştığı alanlardan biridir.	□	□	□	□	□
50	Günümüzde sınıflandırma içeren birçok karar, yapay öğrenme ürünü algoritmalara bırakılmaktadır.	□	□	□	□	□
51	İnsanın nasıl davranacağını, önceden tahmin eden yapay zekâ sistemleri vardır.	□	□	□	□	□

EK 5. Yapay Zekâ Öz Yeterlilik Ölçeği

YAPAY ZEKÂ ÖZ YETERLİLİK ÖLÇEĞİ

Bu ölçek, yapay zekâ konusundaki öz yeterlilikleri değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Lütfen her bir maddeye katılma derecenizi belirlemek için 1'den 5'e kadar olan ölçeği kullanın; burada 1 "Kesinlikle Katılmıyorum," 2 "Kısmen Katılmıyorum," 3 "Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum," 4 "Kısmen Katılıyorum" ve 5 "Kesinlikle Katılıyorum" anlamına gelmektedir. Cevaplarınız gizli tutulacak ve yalnızca araştırma amaçlı kullanılacaktır. Görüşlerinizi paylaştığınız için teşekkür ederiz; bu veriler, öğretmenlerin yapay zekâ konusundaki öz yeterliliğini artırmaya yönelik çalışmalara katkı sağlayacaktır.

Araştırmacı: Esra DEMİREL SUBAŞI

	Lütfen aşağıdaki ifadelere samimi bir şekilde yaklaşarak size en uygun cevabı işaretleyiniz. (1. Kesinlikle Katılmıyorum – 5. Kesinlikle Katılıyorum)	**1. Kesinlikle Katılmıyorum**	**2. Kısmen Katılmıyorum**	**3. Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum**	**4. Kısmen Katılıyorum**	**5. Kesinlikle Katılıyorum**
1	Bazı yapay zekâ teknolojileri/ürünleri öğrenmeyi kolaylaştırır.	( )	( )	( )	( )	( )
2	Yapay zekâ teknolojilerinin/ürünlerinin öğrenme için yararlı olduğunu düşünüyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
3	Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri öğrenmeye iyi bir yardımcıdır.	( )	( )	( )	( )	( )
4	Yapay zekâ teknolojilerini/ürünlerini kullanmak öğrenmeyi daha ilginç hale getirir.	( )	( )	( )	( )	( )
5	Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri çok zaman kazanmama yardımcı oluyor.	( )	( )	( )	( )	( )
6	Yapay zekâ teknolojilerine/ürünlerine istediğim şeyi yaptırmayı kolay buluyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
7	Yapay zekâ teknolojilerinin/ürünlerinin etkileşim sürecinin, tıpkı gerçek bir insanla sohbet etmek gibi çok canlı olduğunu düşünüyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
8	Yapay zekâ teknolojilerinin/ürünlerinin etkileşim sırasında içeriği ifade etme biçiminin tıpkı gerçek bir insan gibi benzersiz olduğunu düşünüyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
9	Yapay zekâ teknolojilerinin/ürünlerinin diyalog yöntemi ile gerçek insanlarla olan diyalog arasında bir fark olmadığını düşünüyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
10	Yapay zekâ teknolojilerinin/ürünlerinin etkileşim sırasındaki yaklaşımın gerçek insanlarla aynı olduğunu düşünüyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
11	Yapay zekâ teknolojilerinin/ürünlerinin etkileşimli metinlerdeki ifade biçimlerinin gerçek insanların ifade biçimleri ile aynı olduğunu düşünüyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
12	Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri ile etkileşime girdiğimde kendimi çok sakin hissediyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
13	Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri ile etkileşime girdiğimde, bunu kolay buluyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
14	Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri ile etkileşime girdiğimde, rahat hissediyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
15	Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri ile etkileşime girdiğimde kendimi çok huzurlu hissediyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
16	Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri ile etkileşime girdiğimde kendimi çok rahatlamış hissediyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
17	Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri ile sorunsuz bir şekilde etkileşim kurabilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
18	Yapay zekâ teknolojilerini/ürünlerini kullanırken, yanlış düğmeye basıp risklere neden olabileceğimden endişelenmiyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
19	Yapay zekâ teknolojilerini/ürünlerini kullanırken yanlış düğmeye basıp zarar verebileceğimden endişelenmiyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
20	Bir yapay zekâ teknolojisini/ürününü kullanırken, nedenini bilmediğim hiçbir şey yoktur.	( )	( )	( )	( )	( )
21	Yapay zekâ teknolojileri/ürünleri jargonu beni şaşırtmaz.	( )	( )	( )	( )	( )



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...