
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

ÇEVRE EĞİTİMİNDE BLOK TABANLI YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER ÜZERİNE ETKİSİ

Feyza Ünsal

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MAYIS, 2026

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 : Feyza

Soyadı : Ünsal

Bölümü : Fen Bilgisi Eğitimi

İmza :

Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Çevre Eğitiminde Blok Tabanlı Yapay Zekâ Uygulamalarının Çeşitli Değişkenler Üzerine Etkisi

İngilizce Adı : The Effects of Block-Based Artificial Intelligence Applications in Environmental Education on Various Variables

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı : Feyza Ünsal

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Feyza Ünsal tarafından hazırlanan "Çevre Eğitiminde Blok Tabanlı Yapay Zekâ Uygulamalarının Çeşitli Değişkenler Üzerine Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Semra Benzer

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı,
Gazi Üniversitesi) ……

Başkan: Prof. Dr. Ezgi Güven Yıldırım

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı,

Gazi Üniversitesi) ……

Üye: Doç. Dr. Recep Benzer

(Yönetim Bilişim Sistemleri Ana Bilim Dalı,

Ankara Medipol Üniversitesi) ……

Tez Savunma Tarihi: 06/04/2026

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

Prof. Dr. Osman Çimen

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü ……

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi birikimi ve akademik rehberliğiyle çalışmama yön veren, her aşamada desteğini hissettiren ve karşılaştığım güçlüklerde beni daima cesaretlendiren kıymetli danışmanım Prof. Dr. Semra BENZER'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Sürecin her anında ulaşılabilir oluşu, sabrı ve emeğini büyük bir özveriyle paylaşması bu çalışmanın nihai biçimini kazanmasında etkili olmuştur. Kendisinin öğrencisi olmayı akademik hayatımın en kıymetli kazanımlarından biri olarak görmekteyim. Bu uzun ve sabır gerektiren süreçte her adımımda yanımda olan, maddi ve manevi destekleriyle bana güç veren sevgili babam Faysal ÜNSAL'a ve kıymetli annem Zeliha ÜNSAL'a gönülden teşekkür ederim. Ayrıca, azmime ve emeğime güvenen, beni her koşulda destekleyen ve varlığıyla güç veren değerli arkadaşım Esma KARAKAŞ'a en samimi teşekkürlerimi iletirim.

Çevre Eğitiminde Blok Tabanlı Yapay Zekâ Uygulamalarının Çeşitli Değişkenler Üzerine Etkisi

(Yüksek Lisans Tezi)

Feyza Ünsal

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mayıs 2026

ÖZ

Bu araştırmada, çevre eğitiminde blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlık, yapay zekâya yönelik genel tutum, yapay zekâya yönelik kaygıları, eğitimde yapay zekâ kullanımına ilişkin görüşleri ve kodlama eğitimine yönelik tutumları üzerindeki etkisinin bulunup bulunmadığını incelemek amaçlanmıştır. Çalışma, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında İç Anadolu Bölgesinde bulunan bir üniversitenin Eğitim Fakültesinde öğrenim görmekte olan 24 fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırmada tek gruplu ön test–son test zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada veriler "Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği", "Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği", "Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği", "Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına İlişkin Görüş Ölçeği" ve "Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği" aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada blok tabanlı yapay zeka uygulamaları destekli çevre öğretimi uygulamaları sürecinde fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlık ölçeği ön test son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğu; yapay zekâya yönelik genel tutum, yapay zekaya yönelik kaygı, eğitimde yapay zekâ kullanımına ilişkin görüş ve kodlama eğitimine yönelik tutum ölçeği ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Yapay zekâ, blok temelli programlama, fen bilgisi öğretmen adayları, çevre eğitimi, yapay zekâ okuryazarlık, yapay zekâ kaygı, yapay zekâ tutum

Sayfa Adedi : xiv+90

Danışman : Prof. Dr. Semra BENZER

The Effects of Block-Based Artificial Intelligence Applications in Environmental Education on Various Variables

(M. Sc. Thesis)

Feyza Ünsal

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

May 2026

ABSTRACT

This study examined the effect of instruction supported by block-based artificial intelligence applications in environmental education on pre-service science teachers' artificial intelligence literacy, general attitudes toward artificial intelligence, anxiety about artificial intelligence, views on the use of artificial intelligence in education, and attitudes toward coding education. The study was conducted during the 2023–2024 academic year with 24 pre-service science teachers studying at the Faculty of Education of a university located in the Central Anatolia Region. A one-group pretest–posttest weak experimental design was employed in the research. The data were collected using the "Artificial Intelligence Literacy Scale," "General Attitude toward Artificial Intelligence Scale," "Artificial Intelligence Anxiety Scale," "Views on the Use of Artificial Intelligence in Education Scale," and "Attitude toward Coding Education Scale". The findings revealed that there was a statistically significant difference between the pretest and posttest scores of the artificial intelligence literacy scale of pre-service science teachers during the implementation of environmental teaching supported by block-based artificial intelligence applications. However, no statistically significant differences were found between the pretest and posttest scores in terms of general attitudes toward artificial intelligence, anxiety about artificial intelligence, views on the use of artificial intelligence in education, and attitudes toward coding education.

Key Words : Artificial intelligence (AI), block-based programming, pre-service science teachers, environmental education, artificial intelligence literacy, artificial ıntelligence anxiety, attitudes toward artificial ıntelligence

Page Number : xiv +90

Supervisor : Prof. Dr. Semra BENZER

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU i

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ii

JÜRİ ONAY SAYFASI iii

TEŞEKKÜR iv

ÖZ v

ABSTRACT vii

İÇİNDEKİLER ix

TABLOLAR LİSTESİ xiii

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ xiv

BÖLÜM I 1

GİRİŞ 1

1.1.Problem Durumu 1

1.1.Problem Cümlesi 4

1.2.1Araştırmanın Alt Problemleri 4

1.2.Araştırmanın Amacı 4

1.3.Araştırmanın Önemi 5

1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları 5

1.5.Araştırmanın Varsayımları 6

1.7. Tanımlar 6

BÖLÜM II 7

KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 7

2.1.Kuramsal Temeller 7

2.1.1.Eğitimde Dijitalleşme 7

***2.1.1.1.*Eğitimde Kullanılan Dijital Araçlar 9**

2.1.2.Eğitimde Yapay Zekâ 11

2.1.2.1.Yapay Zekâ Okuryazarlık 14

2.1.2.2.Yapay Zekâ Tutum 15

2.1.2.3.Yapay Zekâ Kaygı 16

2.1.3.Blok Tabanlı Kodlama 17

2.1.4.Çevre Eğitimi 18

2.2.İlgili araştırmalar 19

2.2.1.Eğitimde Dijitalleşme 19

2.2.2.Eğitimde Yapay Zekâ 20

2.2.3.Fen Eğitiminde Yapay Zekâ 21

2.2.4.Yapay Zekâ Okuryazarlık 22

2.2.5.Yapay Zekâ Tutum 24

2.2.6.Yapay Zekâ Kaygı 26

2.2.7.Eğitimde Blok Tabanlı Uygulama 27

2.2.8.Çevre Eğitimi 29

BÖLÜM III 30

YÖNTEM 30

3.1. Araştırmanın Modeli 30

3.2. Çalışma Grubu 31

3.3. Uygulama Süreci 32

3.4. Veri Toplama Araçları 35

3.4.1. Kişisel Bilgi Formu..... 35

3.4.2. Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği (YAPZEKO) 35

3.4.3. Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği (YZYGTÖ) 36

3.4.4. Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği (YZKÖ)..... 36

3.4.5. Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına İlişkin Görüş Belirleme Ölçeği (EYZKİGBÖ) 37

3.4.6. Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği (KEYTÖ)..... 37

3.5. Verilerin Analizi ve Kullanılacak İstatistiksel Teknikler 37

BÖLÜM IV 42

BULGULAR 42

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 42

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 43

4.2.1. Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği Pozitif Tutum Alt Boyut Ön Test- Son Test Sonuçlarının İncelenmesi 43

4.2.2. Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği Negatif Tutum Alt Boyut Ön Test- Son Test Sonuçlarının İncelenmesi 44

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 45

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 45

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 46

BÖLÜM V 48

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 48

5.1 Sonuç ve Tartışma 48

5.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma 48

5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma..... 50

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma..... 51

5.1.4.Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma..... 52

5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Tartışma 54

5.2.Öneriler 55

KAYNAKLAR 56

EKLER 78

EK 1. Etik Komisyon İzni 79

EK 2. Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği İzni 80

EK 3. Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği Kullanım İzni 81

EK 4. Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği Kullanım İzni 82

EK 5. Eğitimde Yapay Zekâya Yönelik Görüş Ölçeği Kullanım İzni 83

EK 6: Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği Kullanım İzni 84

EK 7. Kişisel Bilgi Formu 85

EK 8. Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği 86

EK 9. Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği 86

EK 10. Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği 87

EK 11. Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına İlişkin Görüş Ölçeği 88

EK 12. Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği (KEYTÖ) 89

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Kişisel Bilgilere Ait Frekans ve Yüzdelik Dağılım *31*

Tablo 2. Uygulama Süreci *34*

Tablo 3. YAPZEKOÖ Betimsel İstatistik Sonuçları *38*

Tablo 4. YZYGTÖ Betimsel İstatistik Sonuçları *39*

Tablo 5. YZKÖ Betimsel İstatistik Sonuçları *40*

Tablo 6. EYZİGBÖ Betimsel İstatistik Sonuçları *40*

Tablo 7. KEYTÖ Betimsel İstatistik Sonuçları *41*

Tablo 8. YAPZEKOÖ Ön Test-Son Test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları *42*

Tablo 9. YZYGTÖ Negatif Tutum Alt Boyut Ön Test-Son Test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları *43*

Tablo 10. YZYGTÖ Pozitif Tutum Alt Boyut Ön Test- Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları *44*

Tablo 11. YZKÖ Ön Test-Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları *45*

Tablo 12. EYZİGBÖ Ön Test-Son Test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları *46*

Tablo 13. Keytö Ön Test-Son Test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları *46*

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

%	Yüzde
A	Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı
EYZİGB	Eğitimde Yapay Zekaya İlişkin Görüş Belirleme
KEYTÖ	Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
N	Kişi Sayısı
P	Anlamlılık Değeri
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
STEM	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
Ss	Standart Sapma
t	T-testi Değeri
$\bar{x}$	Aritmetik Ortalama
YZ	Yapay Zeka
YZGTÖ	Yapay Zekâ Genel Tutum Ölçeği
YZKÖ	Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği
YAPZEKO	Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, problem cümlesine, araştırmanın alt problemlerine, araştırmanın amacına ve önemine, sınırlılıklara, varsayımlarına ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde önemli bir konu haline gelen Endüstri 4.0 kavramı, yeni bir görüş olarak endüstriyel dönüşümü temsil etmektedir (Dülger & Köklü, 2023). Bu dönüşüm salt teknoloji kullanımı olması dışında; eğitim, sağlık, ekonomi, sanat gibi çeşitli alanlarda dönüşümün gerekliliğini beraberinde getirmektedir (Karataş, 2017). Endüstri 4.0; nesnelerin interneti, bulut bilişim sistemleri, büyük veri ağları, otonom robotlar, sistem entegrasyonu, siber sistemler, siber güvenlik ağları, akıllı makineler, sensörler, artırılmış gerçeklik, 3D yazıcılar, akıllı fabrikalar, akıllı ürün yönetimi, akıllı müşteri gibi birçok uygulamayı kapsamaktadır (Erturan & Ergin, 2018). Bu alanda olası gelişmeler incelendiğinde açıkça görülmektedir ki dijital hâkimiyet bir taraftan endüstriyel yaşamda her an kendisini daha fazla hissettirirken toplumsal anlamda da önemli gelişmelere yol açmaktadır (Öztemel, 2018). Endüstri 4.0, eğitimdeki inovasyon ortamını önemli ölçüde değiştirip, küresel insan-makine arayüzünü geliştirmek için yapay zekâ ve dijital fiziksel platformları bir arada bulunduran Eğitim 4.0'ı ortaya çıkarmaktadır (Türkel & Yeşilkuş, 2020).

Endüstri 4.0 ile başlayan dönüşüm, eğitim alanında "Eğitim 4.0" olarak adlandırılmakta ve dijital dönüşümün eğitim dünyasında hayata geçirilmesi anlamına gelmektedir (Dülger & Köklü, 2023). Eğitim 4.0, yeni olası durumları mümkün kılmak için teknoloji ve insanın uyumlu hâle getirildiği Endüstri 4.0'ın ihtiyaçlarına eğitim sektöründen bir cevap olarak ele alınmaktadır (Hussin, 2018). Endüstri 4.0 ise yapay zekâ, büyük veri, robotik ve nesnelerin

interneti gibi teknolojiler aracılığıyla üretim ve hizmet sektöründe köklü değişimler yaratmakta bu doğrultuda eğitim de ortaya çıkan yeni gereksinimlere yanıt verecek biçimde yeniden şekillenmektedir (Engin, Erçetin & Abdioğlu, 2025). Eğitim 4.0 ile eğitim kalitesi, eğitimin teknolojiye entegre edilmesi, dijital okuryazarlığı artırmak gibi konularda eğitim araştırmalarının yoğunlaşılması beklenmektedir. Eğitim ortamlarındaki dijital dönüşüm süreçlerinin artması, öğrencilerin teknolojiye karşı bakış açısını değiştirecek ve motivasyonlarını derse yönlendirmelerine yardımcı olmaktadır (Sarsıcı & Çelik, 2019).

Eğitim 4.0, diğer alanlarda olduğu gibi eğitim alanında da dijital dönüşümün gerçekleştirilmesini ifade etmektedir (Öztemel, 2018). Eğitim 4.0 yapay zekâ, makine öğrenimi, doğal dil işleme ve nesnelerin interneti gibi teknolojilerin eğitim süreçlerinde daha etkin kullanıldığı bir dönemi ifade etmektedir (Öztezcan, 2024). Endüstri 4.0 sürecinde "bilgi toplumu" kavramı sıklıkla vurgulanır iken, Toplum 5.0 ile "süper akıllı toplum" kavramı ön plana çıkmaktadır (Gökten, 2018). Toplum 5.0 yaklaşımı, dijitalleşmenin ve robot teknolojilerinin etkilerini demografik, ekonomik, etik ve sosyolojik boyutlarıyla ele alarak, insan ile makine ve robotlar arasındaki ilişkinin en verimli biçimde yapılandırıldığı bir "süper akıllı toplum" modelini önermektedir (Develi, 2017). Bu bağlamda Toplum 5.0'ın, eğitimin hemen her kademesinde ve yaşam boyu öğrenme süreçlerinde daha etkin ve verimli uygulamaların gerçekleştirilmesine önemli katkılar sunduğu ifade edilmektedir (Saracel & Aksoy, 2020).

Eğitim materyalleri ve yazılımlar, yapay zekâ (YZ) ile güçlendirilerek düşünme, soyutlama, öğrenme, yeni durumlara uyum sağlama ve etkileşim kurma gibi yetenekler kazanmaktadır (Uğur & Kınacı, 2006). Yapay zekâ bu özellikleri ile başta aktif öğrenme olmak üzere diğer öğrenme yöntemleriyle de birlikte kullanılarak eğitim alanında kendine yer bulmakta, bu konu ile ilgili yapılan araştırmaların sayısı artmaktadır (Akdeniz & Özdinç, 2021). YZ öğrenimi şimdilik erken aşamada eğitim asistanı olarak kabul edilse de yapay zekâ destekli eğitim, öğrenme gereksinimleri değiştikçe daha önemli bir hâle gelmektedir (Çetin & Yıldız Baklavacı, 2024). Bu yüzden özellikle geleceğin öğretmenlerinin eğitim gördüğü üniversiteler, öğretmen adaylarına iletişim ve iş birliği yetkinlikleri, eleştirel düşünme, araştırma yetkinlikleri, yaratıcılık, dijital iş gücü yetkinlikleri ve küreselleşme yetkinlikleri için gelecek stratejisi kazandıracak şekilde programlarını yeniden düzenlemelidir (Çoban & Uzun, 2022). YZ'yi kullanan veya YZ'den yararlanan eğitmenler veya öğretmenler, gözden geçirme, not verme ve öğrencilere gönderilen ödevler hakkında geri bildirim sağlama gibi idari görevlerle birlikte farklı görevlerin performansında daha fazla verimli ve etkili olabilir (Chen, 2020).

21. yüzyılda yetişen neslin, teknolojiyle iç içe büyüyen ve doğduğu andan itibaren bilgisayar ve internetle tanışan bir nesil olduğu göz önünde bulundurulduğunda, eğitimde geleneksel öğretim yöntemlerinin yanı sıra farklı metotlara ihtiyaç duyulmaktadır (Meço & Coştu, 2022). Teknoloji, yaşamın her alanında yoğun bir değişime neden olurken, eğitim öğretim süreçlerinde de belirgin bir değişim olması beklenmektedir (Akgün, 2019). Günümüzde, okuryazarlık becerileri temel bir yetkinlik olarak kabul edildiği gibi, programlama ve kodlama bilgisi de modern dünyada vazgeçilmez bir hâle gelmiş bulunmaktadır (Çilengir & İzmirli, 2023). Günümüzde kodlama eğitimi, çağın ihtiyaçları doğrultusunda gelişmek ve ilerlemek için artık zorunluluk olarak görülmektedir (Sayın & Seferoğlu, 2016).

Öğretmen adaylarının merkezinde bulunduğu eğitim sisteminde ezberci anlayışa sahip, eleştiremeyen ve sorgulamayan nesiller yerine 21.yy becerileri ile donatılan yeni bireylerin yetiştirilmesi, erken yaşta kodlama eğitimi verilmesi aracılığıyla bu becerilerin aşılanması planlanmaktadır (Güleryüz, Dilber & Erdoğan, 2020). Yapılan çalışmalara bakıldığında kodlama eğitimi, 21.yy da öğrencilerin edinmesi gereken; problem çözme, yaratıcılık, algoritmik düşünme, bilişsel düşünme gibi birçok temel beceriyi kazandırabilmekte ve bu becerilerin gelişmesini sağlamaktadır (Shin, Park & Bae, 2013). Bu kapsama bakıldığında blok tabanlı araçlar sayesinde kodlama eğitimi daha zevkli ve daha basit bir hale gelmektedir (Ünsal, 2019). Blok tabanlı kodlama ortamları ile öğrenciler, karmaşık ve zorlayıcı kod yapılarını öğrenmelerine gerek kalmadan, sürükle bırak yöntemi ile kendi uygulamalarını, oyunlarını ve programlarını oluşturmalarına olanak sağlamaktadır (Balcı, 2024).

Çevre, canlıların yaşamlarını sürdürdükleri ve birbirleriyle etkileşim içinde bulundukları doğal ve yapay unsurların oluşturduğu bütün olarak tanımlanmaktadır (Ertan, 2004). Artan nüfus, sanayileşme ve teknolojik gelişmeler çevre sorunlarının giderek daha görünür hâle gelmesine neden olur iken bu durum çevre bilincinin geliştirilmesini önemli bir gereklilik hâline getirmektedir. Bu noktada çevre eğitimi; bireylerin çevreye ilişkin bilgi, farkındalık, tutum ve sorumluluk geliştirmelerini amaçlayan bir eğitim süreci olarak ifade edilmektedir (UNESCO, 1977). Çevre eğitimi sayesinde bireylerin çevre sorunlarını tanıması, bu sorunların nedenlerini anlaması ve çevreyi korumaya yönelik bilinçli davranışlar geliştirmesi hedeflenmektedir (Ardoin, Bowers & Gaillard, 2020).

1.1. Problem Cümlesi

Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğrenim süreci fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlık, yapay zekâya yönelik genel tutum, yapay zekâya yönelik kaygı, eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik görüşleri ve kodlama eğitimine yönelik tutumlarında farklılık oluşturmakta mıdır?

1.2.1 Araştırmanın Alt Problemleri

1. Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının;
   a. YZ'ye yönelik genel tutum ölçeği pozitif alt boyutuna ilişkin ön test ve son test puan ları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
   b. YZ'ye yönelik genel tutum ölçeği negatif alt boyutuna ilişkin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ'ye kaygı ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimde YZ kullanımına ilişkin görüş ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlıkları, YZ'ye yönelik genel tutumları, YZ'ye

yönelik kaygıları, eğitimde YZ kullanımına ilişkin görüşleri ve kodlama eğitimine yönelik tutumları üzerindeki etkisi olup olmadığını incelemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

YZ tabanlı uygulamaların eğitim süreçlerinde kullanımı, öğrenme süreçlerinin yapılandırılmasına katkı sağlamanın ötesinde, eğitim olanaklarına erişimi artırması ve sanal ya da fiziksel öğrenme ortamlarında güvenlik gereksinimlerini karşılaması bakımından da etkili bir yöntem olarak değerlendirilmektedir (Özyanık, 2023). Özellikle teknolojinin hızla gelişmesi ve YZ uygulamalarının günlük yaşamın bir parçası hâline gelmesiyle birlikte, bu teknolojilerin eğitim süreçlerine entegre edilmesi giderek daha fazla önem kazanmaktadır. YZ teknolojilerinin eğitim alanına hızla entegre olması, öğretmenlerin mesleki pratiklerinde köklü değişiklikleri beraberinde getirmektedir (Sarıkaya & Şakiroğlu, 2025).

Bu bağlamda kodlama, yalnızca bilgisayar bilimleriyle sınırlı bir alan olmayıp, öğrencilerin karşılaştıkları problemlere yaratıcı çözümler üretebilmelerini destekleyen bir öğrenme aracı olarak öne çıkmaktadır (Karabak & Güneş, 2013). Bu nedenle eğitim süreçlerinde YZ destekli uygulamalarla birlikte blok tabanlı kodlama ortamlarının kullanılması, öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesine ve teknolojik gelişmelerin eğitime daha etkili biçimde entegre edilmesine katkı sağlayabilir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmadaki sınırlılıklar aşağıda belirtilmiştir:

1. Bu araştırma, 2024–2025 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Bu araştırma, İç Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir üniversitenin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 24 fen bilgisi öğretmen adaylarıyla sınırlıdır.
3. Bu araştırma, "Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği", "Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği", "Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği", "Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına İlişkin Görüş Belirleme Ölçeği" ve "Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği" ile elde edilen verilerle sınırlıdır.
4. Bu araştırma, tek gruplu ön test-son test deseni ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmanın deneysel bir çalışma kapsamında uygun şekilde yürütüldüğü varsayılmaktadır. Araştırmanın çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmen adaylarının "Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği", "Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği", "Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği", "Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına ilişkin Görüş Belirleme Ölçeği" ve "Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği" ne içtenlikle, tarafsız ve bilinçli bir şekilde yanıt verdikleri varsayılmaktadır.

1.7. Tanımlar

Yapay Zekâ: YZ, insanın düşünce ve davranış yeteneklerini taklit ederek bu özellikleri bilgisayar sistemlerinde modelleyen bir teknolojidir (Yılmaz, 2021).

Kodlama: İnsan-bilgisayar etkileşimini sağlamak ve belirli görevleri gerçekleştirmek için bilgisayara çeşitli komut setlerinin işlenmesini içeren bir süreç olarak tanımlanabilir (Sayın & Seferoğlu, 2016).

Tutum: Bireylerin belirli bir kişi, grup, kurum veya düşünceyi kabul etme ya da reddetme şeklinde gözlemlenen duygusal bir hazır oluş durumu veya eğilimidir (Tavşancıl, 2010).

Yapay zekâ tutumu: YZ'ye yönelik tutum, bireylerin YZ temsillerini esas alarak geliştirdikleri bilişsel, duygusal ve davranışsal değerlendirmeleri kapsar (Park & Woo, 2022).

Kaygı: Kaygı, bireyin çevresindeki herhangi bir uyarana karşı gösterdiği fiziksel, zihinsel veya biyolojik tepkilerdir (Cüceloğlu, 2001).

Yapay zekâ kaygısı: YZ kaygısı, YZ'ye ilişkin korku veya tedirginlik içeren duyguları ifade etmektedir (Johnson & Verdicchio, 2017).

Okuryazarlık: Genel olarak bir dildeki işaretleri okuma, yazma ve anlama becerisidir (Güneş, 2019).

Yapay zekâ okuryazarlığı: YZ okuryazarlığı, etik, uygulama, yöntem, bilgi, beceri, araç gibi farklı boyutları kapsayan geniş bir kavramı ifade etmektedir (Çelebi, Demir & Karakuş, 2023).

Çevre Eğitimi: Hızla artan çevre sorunlarının çözümünde ve çevrenin korunup iyileştirilmesinin temelinde yatan eğitim çevre eğitimi olarak adlandırılır (Yücel & Morgil, 1999).

BÖLÜM II

KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1.Kuramsal Temeller

2.1.1. Eğitimde Dijitalleşme

Toplum 5.0, Endüstri 4.0 uygulamalarının sürdürülebilir biçimde hayata geçirilebilmesi için toplumun dijital dönüşümünü esas alan bir yaklaşım olarak akıllı otomasyon sistemlerinin toplumun tüm kesimleri tarafından etkin biçimde kullanımı yoluyla yaşam ve eğitim kalitesinin artırılmasını hedeflemektedir (Tekin, 2020). Toplum 5.0 kapsamında öngörülen eğitim reformları ise yaratıcılığı destekleyen öğrenme ortamlarının oluşturulmasını, bilgi teknolojileri okuryazarlığının ilk ve ortaöğretim düzeylerinde geliştirilmesini ve yaşam boyu öğrenme anlayışının yaygınlaştırılmasını içermektedir (Keidanren, 2016).

Dijitalleşme, analog nitelikteki mesajların farklı biçimlerde iletilebilen, işlenebilen ve elektronik ortamda depolanabilen verilere dönüştürülmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (Ormanlı, 2012). İçinde bulunulan süreçte dijitalleşme, teknolojik ürünlerin üretimi ve kullanımının yaygınlaşmasıyla birçok sektörde olağan bir uygulama hâline gelmekle birlikte, en belirgin etkilerinden birini eğitim alanında göstermektedir (Parlak, 2017). Teknolojinin, yaşamın içerisindeki tüm alanlarda olduğu gibi eğitim öğretim süreçlerinde de büyük değişimlere yol açması beklenmektedir (Akgün, 2019). Günlük yaşamda dijital teknolojilerin giderek artan kullanımı, eğitim ortamlarında da dijital dönüşümü kaçınılmaz kılmaktadır (Taşkıran, 2017). Dijital dönüşüm sürecinde eğitim ortamlarının yüz yüze, uzaktan, çevrimiçi ve çevrim dışı bütün öğelerle bir arada kullanılması gerekmektedir (Özen, 2019). Geleneksel eğitim sisteminde bilginin aynı anda geniş kitlelere ulaşmasını sağlamada güçlükler yaşanabilmektedir. Ancak teknoloji kullanımı ile bilgi daha geniş kitlelere ulaşabilmektedir (İdris, 2017).

21.yüzyılda bireylerden beklenen nitelikler arasında iyi bir dijital vatandaş olma, teknolojiyi bilinçli ve etkin biçimde kullanabilme, öğrenmeye açık olma, yabancı dil yeterliğine sahip olma, hızla yenilenen bilgi akışını takip edebilme ve değişen koşullara uyum sağlayabilme yer almaktadır (Fırat, 2016). 21. yüzyılın eğitim anlayışı doğrultusunda teknoloji kullanımı, öğrencilere daha eğlenceli ve etkili öğrenme ortamları sunarak onların öğrenme sürecine yönelik çaba ve davranışlarını harekete geçiren, yenilikçi, özgün ve anlamlı öğrenme deneyimleri kazanmalarına olanak sağlamaktadır (Özenç & Akbaş, 2025). 21. yüzyıl beceri uygulamalarının eğitim kurumlarında başarılı bir şekilde uygulanmasını sağlamada öğretmen yeterliliği büyük bir öneme sahiptir (Sulaiman & Ismail, 2020). Öğretmenlerin, öğrencilerin 21. yüzyıl yeterliliklerini geliştirebilmek amacıyla gerekli bilgi ve pedagojik stratejilerle kendilerini sürekli olarak geliştirmeleri ve bu doğrultuda donanım kazanmaları giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Zamora & Zamora, 2022).

Gelecek nesillerin sahip olması gereken 21. yüzyıl becerilerini kazandırmaya yönelik etkili bir öğrenme ortamı oluşturulmasında öğretmenlerin yeterlikleri ve becerileri ön plana çıkmaktadır (Uysal, 2021). Bu doğrultuda eğitimde disiplinler arası öğrenmeyi destekleyen yaklaşımlar belirleyici bir rol üstlenmektedir. Dolayısıyla ülkelerin 21. yüzyıl becerilerini kazandırmaya yönelik çalışmalar için bilim ve teknoloji alanında okuryazarlık becerileri artıran STEM eğitimi önem kazanmaktadır (Ulutepe & Dağ, 2024). İlk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde geliştirilen STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi, 21. yüzyıl becerilerinin gelişimi için oldukça önemlidir (Gülcü & Sarıkaya, 2025). Hem fen eğitiminde hem de STEM eğitiminde genel amaç, öğrencilerin teknolojik olarak gelişmiş bir dünyada başarılı olmalarını sağlayacak problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim ve iş birliği becerilerini kazandırmaktır (Jantakun, Leekitchwatana & Suksakulchai, 2024).

Eğitim ve öğretim ortamlarında dijital dönüşüm uygulamalarının yaygınlaşması, öğrencilerin teknolojiye yönelik algılarının olumlu yönde değişmesine katkı sağlamakta ve öğrenme süreçlerine yönelik motivasyonlarının artmasına yardımcı olmaktadır (Sarsıcı & Çelik, 2019). Eğitimde dijitalleşme sürecinin geldiği noktada, yalnızca dijital araçların kullanımı değil, bu araçların öğrenme süreçlerini analiz edebilen, yönlendirebilen ve kişiselleştirebilen sistemlere dönüşmesi gündeme gelmektedir. Bu bağlamda yapay zekâ teknolojileri eğitim alanında öne çıkan dijital dönüşüm bileşenlerinden biri olarak değerlendirilmektedir.

2.1.1.1. Eğitimde Kullanılan Dijital Araçlar

Eğitim-öğretim sürecine çeşitli katkılar sağlayan Web 2.0 araçları zamanla öğrenme ortamlarının önemli bir bileşeni hâline gelmektedir (Korucu & Karalar, 2017). Eğitimcilerin Web 2.0 araçlarını eğitim-öğretim sürecine etkili bir şekilde entegre edebilmeleri için bu araçların kullanım alanlarını, kullanım biçimlerini, sağladıkları katkıları ve sınırlılıklarını bilmelerinin yanı sıra bu alanlardaki gelişim ve değişimleri takip etmeleri beklenmektedir (Altıok, Yükseltürk & Üçgül, 2017). Bu araçların aynı zamanda sınıf içi ve sınıf dışı öğrenme ortamlarında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını destekleyen özellikleri de bulunmaktadır (Horzum, 2010).

Web 2.0 araçları, eğitim sistemindeki değişimi destekleyen önemli bir teknolojik yenilik olarak görülmektedir (Elmas & Geban, 2012). Web 2.0 uygulamaları, sosyal paylaşım siteleri, video paylaşım platformları, anlık mesajlaşma uygulamaları, sanal müzeler, Google Earth, podcasting, wikiler, web günlükleri (bloglar) ve haber sağlayıcıları gibi farklı kategorilerde değerlendirilebilmektedir (Korucu & Yücel, 2015). Web 2.0 araçları eğitim ve öğretim sürecinin etkinliğini artırma, kavram öğretimini kolaylaştırma ve kalıcı öğrenmeyi destekleme gibi önemli etkiler göstermektedir. (Korucu & Yücel, 2015) Eğitimde ders materyali hazırlama, sunum oluşturma ve ölçme-değerlendirme gibi birçok alanda Web 2.0 araçlarının geliştirilmesi ve kullanımı yaygınlaşmaya başlamaktadır (Mete & Batıbay, 2019). Canva; infografik, poster, sunum, sosyal medya gönderisi ve benzeri birçok görsel çalışmanın profesyonel biçimde hazırlanmasına olanak sağlayan bir tasarım aracıdır (Süğümlü, 2024). Basit sürükle-bırak düzenleme arayüzü, hazır şablonları, iş birliği araçları ve yapay zekâ destekli üretim özellikleri sayesinde bireyler, küçük işletmeler ve kurumsal ekipler tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır (Canva, 2026). Canva, sahip olduğu YZ destekli araçlar sayesinde metin oluşturma, video düzenleme ve QR kod üretme gibi çeşitli içeriklerin hazırlanmasına olanak sağlamakta ve Google Classroom gibi platformlarla entegrasyon kurarak bu içeriklerin paylaşılmasına imkân sağlamaktadır (Çelebi & Satırlı, 2021). Google Classroom, dijital teknolojilerle desteklenmiş hem öğretmenlere hem de öğrenicilere çeşitli eğitimsel olanaklar sunan bir sanal sınıf uygulamasıdır (İnal & Arslanbaş, 2021). Google Classroom öğrencilere görev atama, ödev toplama ve bu ödevleri değerlendirme süreçlerini kolaylaştıran bir uygulamadır (Shahroom & Hussin, 2018). Moodle uygulaması, açık kaynaklı bir öğrenme yönetim sistemi olarak iletişim ve etkileşim araçları, iş birliği araçları, ders dağıtım araçları, raporlama araçları, içerik geliştirme araçları ve yönetimsel araçlar olmak üzere birçok araca sahip öğrenme yönetim sistemidir (Moodle, 2026). Web 2.0 araçları, eğitim ortamlarına

etkileşimli bir yapı kazandırmanın yanı sıra içerik üretimi, güncellenmesi süreçlerini kolaylaştırırken içeriklere zaman ve mekân sınırlaması olmaksızın erişim imkânı sunmaktadır (Korucu & Karalar, 2017).

Web 2.0 araçları eğitim ve öğretim sürecinin etkinliğini artırma, kavram öğretimini kolaylaştırma ve kalıcı öğrenmeyi destekleme gibi önemli etkiler göstermektedir (Korucu & Yücel, 2015). Socrative, sınıf içi ölçme-değerlendirme ve etkileşimi desteklemek amacıyla geliştirilmiş bulut tabanlı bir öğrenci yanıt sistemi olup web ve mobil platformlar üzerinden kullanılabilmektedir (Socrative, 2026). Öğretmenlerin etkileşimli ders içerikleri hazırlamasına olanak tanıyan Socrative, eğitim sürecinde çevrim içi öğrenme ve değerlendirme fırsatı sunmaktadır (Atan & Kocasaraç, 2022). Kahoot uygulaması, internet bağlantısı bulunan herhangi bir cihaz üzerinden erişilebilen, öğrenme sürecini oyunlaştırma yaklaşımıyla destekleyen eğlence temelli bir eğitim platformudur (Güven & Tıraşoğlu, 2021). Bu platformda bilgi yarışması, tartışma, anket ve karıştırma gibi farklı etkinlik türleri yer almakta olup, öğretmenler bu sistem üzerinden çeşitli öğretim içerikleri ve etkinlikleri de oluşturabilmektedir (Yılmaz, 2022). Mentimeter uygulaması, eğitim ortamlarını daha etkileşimli hale getirerek değerlendirme süreçlerinde aktif bir şekilde kullanılmaktadır (Çelik, 2021). Ölçme ve değerlendirme sürecinin oyunlaştırılarak hazırlanacak olan anketleri, kısa sınavları, kelime bulutlarını, yarışmalar ve soru-cevap uygulamalarını sınıf ortamında etkileşimli şekilde kullanılmasına olanak sağlamaktadır (Koç, 2023).

YZ, eğitimde üretken öğrenme etkinlikleri tasarlanmasını ve teknoloji destekli daha etkili öğrenme uygulamaları ile öğrenme ortamlarının geliştirilmesini mümkün kılmaktadır (Küçükali & Coşkun, 2021). YZ teknolojileri, eğitimde kişiye özel ders planları hazırlama, yabancı dil öğrenimini destekleme, özel gereksinimli bireylerin eğitim süreçlerini kolaylaştırma, öğrenme sürecini izleme ve bireyselleştirilmiş eğitim materyalleri sunma gibi uygulamalarla öğrenmenin etkinliğini artırmaktadır (Korucu & Biçer, 2020). MagicSchool AI, öğretmenlere ve öğretim programı geliştiricilerine içerik üretme, velilerle iletişim kurma ve öğretimi farklı öğrenci ihtiyaçlarına göre uyarlama gibi alanlarda destek sağlayan çeşitli araçlar sunmaktadır (Carr, 2023). Bununla birlikte bu uygulama içerisinde birden fazla istem kullanabilme, çıktıları aşamalı olarak geliştirebilme, sınırsız içerik üretebilme, oluşturulan çıktılara ait geçmiş kayıtlarına erişebilme ve içeriklerin Google Classroom gibi öğrenme yönetim sistemlerine aktarılabilme gibi özellikleri yer almaktadır (MagicSchool, 2026). Diffit for Teachers, öğretmenlerin ders materyallerini farklı öğrenci seviyelerine uyarlamasına olanak tanıyan yapay zekâ destekli bir eğitim aracıdır. Bu araç, öğretmenlerin metinleri ana fikirlerini

ve tutarlılığını koruyarak sadeleştirilmesine imkân tanımaktadır (Dewi, 2025). Diffit for Teachers uygulamasının hazırlanan materyallerin PDF olarak indirilebilmesi ve Google Forms formatına çevrilebilmesi gibi özellikleri öğretmenler için önemli kolaylıklar sunmaktadır (Black & Gutkovich, 2023). Conker.ai, kullanıcının belirlediği konu, sınıf düzeyi, dil ve soru tipine göre quiz soruları oluşturan YZ uygulamasıdır (Sari, Ayu, & Edyana, 2024). Gamma AI uygulaması, metin üzerinden sunum hazırlayabildiği gibi verilen konu üzerinden kendisi metin hazırlayabilen YZ sunum aracıdır (Güler, Gülşenoğlu & Sayılır, 2025).

Blok tabanlı kodlama uygulamaları çocukların belirli görevleri tamamlamasına ve kendi senaryolarını oluşturarak özgün çözümler üretmesine imkân tanıyarak bilişsel becerilerinin gelişimini desteklemektedir (Yaman, 2023). Genel olarak kodlama eğitiminin, dijital okuryazarlık, temel programlama mantığı, problem çözme, analitik düşünme gibi bilgi işlem temelli düşünme becerilerini geliştirdiği; ayrıca yaratıcılığı ve akademik başarıyı artırdığı söylenmektedir (Erol, 2020). Code.org uygulaması, bilgisayar kullanımının ve kodlama bilincinin erken yaşlardan itibaren kazandırılabilmesi için hazırlanmış bir eğitim sitesidir. Code.org, temel kodlama becerilerinin geliştirilmesini, her öğrencinin YZ'nin nasıl çalıştığını anlamasını, yaratıcı çalışmalar yapmasını sağlamaktadır (Code.org, 2026). Scratch, küçük yaş gruplarına ve kodlamaya yeni başlayanlara bilgisayar programlamayı öğretmek için tasarlanmış bir görsel programlama dilidir (Resnick vd., 2009). mBlock, robotik projelerde hem yazılım hem de donanım süreçlerini kolaylaştırmak amacıyla kullanılan bir araçtır (Wu & Huang, 2019). Scratch tabanlı olan bu uygulama, piyasadaki birçok robotu kontrol edebilmek için tasarlanmış olup, Robotik ve Arduino platformlarının birleşimiyle oluşturulmuş bir kod geliştirme ortamı sunmaktadır (Güven & Çakır, 2020). PictoBlox, blok tabanlı programlama yaklaşımını kullanarak, kodlama ve YZ eğitimi sunan bir programdır. PictoBlox, Scratch'ın temel işlevleri yanı sıra donanım, robotik ve YZ gibi eklentilere sahiptir (MEB, 2023). PictoBlox özellikle öğrencilerin programlama ve YZ kavramlarını görsel olarak öğrenmelerini kolaylaştırmaktadır (Manining, 2021). Kullanıcı dostu arayüzü ve sürükle-bırak özelliği sayesinde geleneksel programlama dillerinde bulunan karmaşık söz dizimi ve kuralları ezberleme gereksinimini ortadan kaldırarak kullanıcıların doğrudan probleme odaklanmasına imkân tanımaktadır (STEMpedia, 2026)

2.1.2. Eğitimde Yapay Zekâ

YZ, bilgisayarın ya da bilgisayar tarafından kontrol edilen bir makinenin, insana özgü davranışlar olduğu düşünülen akıl yürütme, anlam çıkarma, genelleme ve geçmiş

deneyimlerden öğrenme gibi zihinsel görevleri gerçekleştirme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Öztemel, 2003). Bir bilgisayarın akıl yürütme, problem çözme, anlam çıkarma ve genelleme yapma gibi insan benzeri davranışlar göstermesi ve üst düzey bilişsel becerileri kullanabilmesi YZ olarak ifade edilmektedir (Arslan, 2020). Başka bir tanıma göre ise YZ, makineler aracılığıyla ortaya konulan zekâ türü olarak açıklanmaktadır (Güzey, Çakır, Athar & Yurdaöz, 2023).

Endüstri 4.0 döneminin en önemli teknolojik gelişmelerinden biri olarak kabul edilen YZ, 1956 yılında John McCarthy ve çalışma arkadaşları tarafından temelleri atılan bir bilim alanı olarak kabul edilmektedir (Coşkun & Gülleroğlu, 2021). İlk ortaya çıkışından bu güne kadar hızlı bir gelişim gösteren YZ teknolojilerinin; bulanık mantık, yapay sinir ağları, makine öğrenmesi, derin öğrenme ve uzman sistemler gibi tekniklerin gelişmesiyle önemli ilerlemeler kaydettiği bilinmektedir (Arslan, 2020). YZ'nin eğitim alanındaki uygulamaları ise bilgisayar destekli öğretim sistemlerinin geliştirilmesiyle başlamaktadır (Nkambou, Mizoguchi & Bourdeau, 2010). 1980'li yıllardan 2000'li yıllara kadar YZ'nin eğitimsel uygulamaları çoğunlukla bilgi tabanlı yaklaşımlara dayandırılmaktadır (Sleeman & Brown, 1982). Bu süreçte özellikle uzman sistemler, akıllı öğretici sistemler ve diyalog tabanlı sistemler eğitim alanında en yaygın kullanılan YZ uygulamaları arasında yer almaktadır (Arslan, 2017).

YZ teknolojileri yalnızca eğitim alanıyla sınırlı kalmayıp toplum yararına birçok sektörde aktif olarak kullanılmaktadır. Endüstri, sağlık ve eğitim gibi alanlarda YZ uygulamalarından yaygın biçimde yararlanılmaktadır (Burtgil, 2024). Özellikle sağlık alanında YZ ve robotik teknolojilerin kullanımı, kaynakların verimli hale getirilmesi ve sürdürülebilir çözüm üretilmesi açısından önemlidir (Sunarti, Rahman, Naufal, Risky, Febriyanto & Masnina, 2021). Bunun yanı sıra bankacılık sektöründe YZ; pazar bilgisinin toplanması, risk analizi yapılması ve müşteri ile kurulan iletişimin güçlendirilmesi gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Gümüş, Medetoğlu & Tutar, 2020). Ulusal güvenlik bağlamında ise YZ'nin siber savunma stratejilerine entegre edilmesi, siber tehditlerle mücadelede güvenlik kapasitesini artıran önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Çiçek, 2025).

Eğitim bağlamında YZ; öğrenme, uyum sağlama, sentezleme, öz düzenleme ve karmaşık işlem gerektiren görevlerde veri temelli süreçlerden yararlanarak insan bilişsel faaliyetlerine benzer işlevler yerine getirebilen bilgi işlem sistemleri olarak tanımlanmaktadır (Güzey vd., 2023; Popenici & Kerr, 2017). YZ destekli eğitim uygulamaları öğretim sürecinde daha etkili öğrenme ortamları sunabilmektedir. YZ destekli sanal gerçeklik ve oyunlaştırma gibi modern teknolojiler, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımlarını artırarak eğitim ortamlarını daha

etkileşimli hâle getirmektedir (Kuprenko, 2020). Eğitsel YZ araçları; öğrenciye dönük, öğretmene dönük ve sisteme dönük olmak üzere üç farklı bakış açısıyla ele alınmaktadır (Baker & Smith, 2019).

YZ'nin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için bu teknolojinin öğretmenler ve yöneticiler tarafından iyi bilinmesi, sınırlarının doğru şekilde belirlenmesi ve eğitim süreçlerinde nasıl kullanılacağının açık biçimde ortaya konulması gerekmektedir (Alanoğlu & Karabatak, 2020). Öğrenci odaklı YZ uygulamalarının öne çıkan yararlarından biri, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak kişiselleştirilmiş öğrenme yollarının oluşturulmasına olanak tanımasıdır (Seyrek, Yıldız, Emeksiz, Şahin & Türkmen, 2024). YZ teknikleri kullanılarak öğrencilerin öğrenme süreçlerindeki performans verileri analiz edilerek eğitim programı düzenlenebilmekte, öğrencinin seviyesi belirlenerek öğrenci ile etkileşim kurulabilmektedir (Akdeniz & Özdinç, 2021). Ayrıca YZ teknolojileri öğrencilerin akademik seviyelerine ve öğrenme stillerine uygun kişiselleştirilmiş ödevler sunabilmektedir (İşler & Kılıç, 2021). YZ destekli teknolojiler, farklı dilleri konuşan ya da görme ve işitme yetersizliği bulunan öğrenciler için kapsayıcı öğrenme ortamlarının oluşturulmasına katkı sağlayarak sağlık sorunları nedeniyle okula devam edemeyen öğrencilerin eğitim hizmetlerine erişimini mümkün kılan fırsatlar sunmaktadır (Alanoğlu & Karabatak, 2020).

YZ destekli sistemler sayesinde öğretmenler sınıf içerisindeki öğrencilerin öğrenme süreçlerini analiz edebilmekte; öğrenme hızı düşük olan veya belirli konularda güçlük yaşayan öğrencileri daha kolay belirleyebilmektedir. Bu doğrultuda YZ, öğretmenlere öğrencilerin öğrenmesini desteklemeye yönelik uygun müdahale ve çözüm önerileri sunma imkânı sağlamaktadır (Fahimirad & Kotamjani, 2018). YZ algoritmaları öğretmenlere öğrencilerin öğrenme stilleri hakkında veri sağlayarak öğrenme deneyiminin niteliğinin artırılmasına katkıda bulunabilmektedir (Yao & Yang, 2020).

Eğitimde YZ ile etik arasındaki ilişki; veri mahremiyeti, algoritmik önyargılar, karar alma sorumluluğu, öğrenci-öğretmen etkileşiminin dönüşümü ve eğitimde eşitliğin sağlanması gibi çok boyutlu konuları kapsamaktadır (Keskin & Sevli, 2024). Bu bağlamda eğitimde YZ kullanımı sunduğu fırsatların yanında veri gizliliği, öğretmen rollerinin değişimi ve erişim eşitsizlikleri gibi sorunları gündeme getirmektedir (Varol, 2025). Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan Eğitimde YZ Politika Belgesi ve Eylem Planı, YZ teknolojilerinin eğitimde kullanımında etik ilkelerin gözetilmesinin bireysel hak ve özgürlüklerin korunması ve kapsayıcı bir öğrenme ortamının sağlanması açısından kritik öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır (MEB, 2025).

Fen bilgisi eğitimi; öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyleri, istekleri ve çevresel olanakları dikkate alınarak, uygun yöntem ve teknikler aracılığıyla gerçekleştirilen; somut yaşantılarla desteklenen ve öğrenmeyi kolaylaştırmayı amaçlayan bir eğitim süreci olarak tanımlanmaktadır (Gürdal, 1988). Fen eğitim ve öğretiminin amacı, günlük yaşamda karşılaşılan problemlere bilimsel yöntemlerle yaklaşabilen, problem çözme becerilerine sahip, bilgiye ulaşabilen, teknolojiden yararlanabilen, bilime karşı olumlu tutum geliştirmiş ve yaşadığı çevreyi anlayıp yorumlayabilen fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir **(**Balbağ, Leblebicier, Karaer, Sarıkahya & Erkan, 2016**).**

Fen eğitimi, bireylere problem çözme, mantık yürütme ve yaratıcı düşünme becerileri kazandırarak, günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara daha etkili ve bilinçli çözümler üretebilmelerini sağlamaktadır (Yalçın, 2022). Dolayısıyla öğretim sürecinin merkezinde yer alan öğretmenlerin; YZ uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte, çok sayıda alt disiplini içeren ve problem çözme temelli fen ve teknoloji derslerinin YZ ile desteklenmesi, ayrıca akıllı ve uyarlanabilir öğretim materyallerine ilişkin bilgi, donanım ve mesleki yeterliklerinin geliştirilmesi, eğitimde verimliliğin artırılmasına önemli katkılar sağlamaktadır (Çukurbaşı, 2020; Öngöz, 2022). Özellikle mesleğe yeni başlamamış öğretmen adaylarına, mesleki yeterliliğine katkı sağlayacak teknoloji ile ilişkili derslerin zorunlu ders statüsünde verilmesinin öğretmenlerin YZ teknoloji uygulamalarını tanıma, kullanma ve teknolojinin derse entegrasyonunu arttıracağı, mevcutta öğretmenlik yapanlar için ise sürecin hizmet içi eğitimlerle desteklenmesi katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Erkoç, 2023).

YZ, fen eğitimi kapsamında özellikle karmaşık, soyut ve gözlemlenmesi güç kavramların öğretilmesinde güçlü bir araç olarak öne çıkmaktadır (Park vd., 2023)**.** Ayrıca fen öğretiminin önemli bir parçası olan hipotez kurma, gözlem yapma, deney tasarlama, veri analizi ve çıkarımda bulunma gibi bilimsel süreç becerileri, YZ araçlarıyla desteklenerek öğrencilerin aktif ve sorgulayıcı öğrenme süreçlerine katkı sağlamaktadır (Dağdelen, Güngör & Ünal, 2025)**.** Bu nedenle eğitimde YZ okuryazarı birey olmak, hızla dijitalleşen ve YZ teknolojilerinin giderek daha fazla alana entegre edildiği bir dünyada bireylerin bu teknolojileri bilinçli, etkili ve etik bir şekilde kullanmalarını sağlamak açısından büyük önem taşımaktadır (Çayak, 2024).

2.1.2.1.Yapay Zekâ Okuryazarlık

Okuryazarlık, herhangi bir konuya ilişkin bilgileri okuma ve yazma becerisine sahip olma durumu olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz, 1989). YZ okuryazarlığı ise bireylerin YZ

teknolojileri hakkında bilgi sahibi olmasını, bu teknolojileri anlamasını ve kullanmasını, aynı zamanda yapay zekâya ilişkin yorum yapabilme ve değerlendirebilme becerisine sahip olması olarak ifade edilmektedir (Çetin, Karakuş & Geçgel, 2024). YZ okuryazarlığı, YZ alanında uzman olmayan bireylerin YZ becerilerinin geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Zira bu beceriler, bireylerin YZ teknolojilerinin yaygınlaştığı bir dünyada etkili iletişim kurabilmelerine, hızla değişen teknolojiye uyum sağlayabilmelerine ve YZ'nin sunduğu avantajlardan yararlanırken olası risk ve dezavantajlardan kaçınabilmelerine olanak tanımaktadır (Çelebi, Demir & Karakuş, 2023). YZ okuryazarlığı, YZ araçlarını kullanma becerisinin ötesine geçerek bu teknolojilerin işleyiş mantığına, algoritmik süreçlerine ve toplumsal etkilerine yönelik eleştirel bir farkındalık geliştirmeyi de amaçlamaktadır (Li, Liu, Zheng, & He, 2024).

Yaşam boyu öğrenmenin temelini oluşturan okuryazarlık kavramının zaman içinde gelişerek bilgi okuryazarlığı, bilgisayar okuryazarlığı, teknoloji okuryazarlığı ve dijital okuryazarlık gibi farklı türleri kapsayan geniş bir yapıya dönüştüğü görülmektedir (Öztürk & Budak, 2019). Bu noktada YZ okuryazarlığı, çoğu zaman dijital ya da teknolojik okuryazarlığın bir alt boyutu olarak ele alınsa da sahip olduğu kapsam ve potansiyel doğrultusunda, diğer okuryazarlık türlerinin önüne geçerek günümüzde tanımlanan diğer okuryazarlık türlerinden daha kritik bir konuma gelmektedir (Çelebi, Demir & Karakuş, 2023). Bu doğrultuda YZ okuryazarlığı kavramı, bireylerin YZ teknolojilerini etkin ve etik bir biçimde kullanabilmeleri için gerekli olan beceri düzeyini ifade etmektedir (Yetişensoy & Rapoport, 2023).

Millî Eğitim Bakanlığı, "Eğitimde YZ Politika Belgesi ve Eylem Planı" doğrultusunda öğretmenlere ve okul yöneticilerine yönelik hem çevrim içi hem de yüz yüze mesleki gelişim faaliyetleri düzenleyerek yapay zekâ okuryazarlığını destekleyici eğitim içerikleri sunmaktadır (MEB, 2025).

2.1.2.2.Yapay Zekâ Tutum

Tutum, bireyin kendisine ya da çevresindeki herhangi bir nesneye, toplumsal konuya veya olaya ilişkin olarak; sahip olduğu deneyim, bilgi, duygu ve güdülere dayalı biçimde geliştirdiği zihinsel, duygusal ve davranışsal tepki eğilimi olarak tanımlanmaktadır (İnceoğlu, 2011). Tutumun bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olmak üzere üç temel unsurdan oluştuğu belirtilmektedir. Bilişsel boyut, bireyin tutum konusuna ilişkin bilgi birikimini ve zihinsel kabullerini kapsarken duyuşsal boyut, konuya yönelik olumlu veya olumsuz duygusal tepkileri

ifade etmektedir. Tutuma ilişkin davranışsal boyut ise tutumun sözel veya eylemsel olarak dışa vurumunu içermektedir (Baysal, 1981). Tutumun insan davranışlarını üzerindeki etkisi göz önüne alındığında, öğretmenlerin eğitimde kullandıkları araçlara yönelik tutumlarının da eğitimin kalitesini etkilediği görülmektedir (Pedro, Subosa, Rivas & Valverde, 2019). Bu durum günümüzde YZ'nin geleceğin ayrılmaz bir parçası olarak görülmesi, özellikle insanlığın geleceğini temsil eden öğrencilerin YZ'ye yönelik tutumlarını daha da önemli hâle getirmektedir (Demir & Güraksin, 2022). Öğrenme sürecini etkileyen önemli faktörlerden biri olan pozitif ya da negatif tutumları belirleyen değişkenlerin tespit edilmesi, incelenmesi ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda gerekli önlemlerin alınması, eğitimin hedeflenen amaçlara ulaşabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Avcı, Çoşkuntuncel & İnandi, 2011). Bu nedenle öğretmen yetiştirme programlarının, yalnızca teknik bilgi kazandırmakla sınırlı kalmayıp, YZ'ye yönelik olumlu tutum gelişimini destekleyecek öğrenme ortamlarını da içerecek şekilde yapılandırılması gerekmektedir (Aksu, 2024).

2.1.2.3.Yapay Zekâ Kaygı

Kaygı, bireyin tehdit edici olarak algıladığı durumlara karşı gereğinden fazla, abartılı ve belirli bir nedene dayanmayan genelleşmiş bir huzursuzluk ve endişe hâli olarak tanımlanmaktadır (Karahan & Karaaziz, 2023). YZ kaygısı ise bireyin YZ teknolojileri karşısında kontrol kaybı, işsizlik, etik sorunlar ya da insanın yerini makinelerin alması gibi tehdit algılarına bağlı olarak ortaya çıkan psikolojik bir durumdur (Özçiftçi & Karakuş, 2023). YZ'ye yönelik kaygıYZ'nin sosyal, mesleki ve teknik alanlardaki etkilerine karşı duyulan endişeleri de içermektedir (Wang & Wang, 2022). Özellikle YZ'nin gelecekte üstleneceği rolün belirsizliği ve kontrolden çıkma ihtimali, bu kaygının oluşmasında etkili olan faktörler arasında yer almaktadır (Johnson & Verdicchio, 2017).

YZ'nin eğitimde giderek yaygınlaşmasıyla birlikte, bu teknolojilere yönelik kaygılar artmakta söz konusu kaygılar YZ'nin insan iş gücünü ikame etme potansiyeli, mahremiyet ihlalleri ve etik sorunlar gibi çeşitli endişeleri kapsamaktadır (Yeniçeri & Kenan, 2025). Öğretmenlerin teknolojiye yönelik kaygılarının ise çoğunlukla teknolojinin sınıf içi uygulama süreçlerini nasıl etkileyeceğine odaklandığı görülmektedir (Banaz, 2024). Öğretmenlerin YZ'nin öğrenmeyi ve verimliliği artırma potansiyelini kabul ettikleri; ancak etik boyutlar, teknolojik altyapı yeterliliği ve mesleki gelişim gereksinimleri konusunda önemli kaygılar taşıdıkları belirtilmektedir (Aghaziarati, Nejatifar & Abedi, 2023). Bu bağlamda, olumlu tutum ve düşük kaygı düzeyi öğretmen adaylarının YZ'yi benimseyip kullanmalarını kolaylaştırır iken yüksek

kaygı düzeyleri ve olumsuz tutumlar, YZ'nin eğitimde etkili biçimde kullanılmasını engelleyebilmektedir (Yeniçeri & Kenan, 2025). Bu doğrultuda YZ'ye ilişkin kaygıların azaltılmasında, bireylerin bilinçlenmesine yönelik eğitim ve farkındalık programlarının yürütülmesi önemlidir. Nitekim Othman, Zanaty ve Elghareeb (2021), çalışanlara yönelik düzenlenen YZ eğitim programlarının çalışanlarının kaygı düzeylerini azaltmada etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

2.1.3. Blok Tabanlı Kodlama

Kodlama, bir cihaz ya da bilgisayara neyi ve nasıl yapacağını programlama dili aracılığıyla öğreten; elektronik cihazların donanımlarını harekete geçiren ve çalışma süreçlerini yönlendiren komutlar bütünü olarak tanımlanmaktadır (Gülbahar, Kalelioğlu & Karataş, 2017)**.** Kodlama, yalnızca bilgisayar kullanımıyla sınırlı bir beceri olmayıp, öğrencilerin karşılaştıkları problemlere yaratıcı ve sistematik çözümler üretebilmelerine katkı sağlamaktadır (Karabak & Güneş, 2013)**.** Özellikle erken yaşlardan itibaren verilen kodlama eğitimlerinin, birçok ülkede dijital ekonomi bağlamında kalkınmaya katkı sağlayacağı düşüncesi ile kodlama eğitimine yönelik çeşitli girişimlerin başlatıldığı görülmektedir (Bülbül Şoltan, 2018)**.** Kodlama öğretimi, çocukların teknolojik becerilerini geliştirmesinin yanı sıra yaratıcılık ve eleştirel düşünme; problem çözme sürecinde planlama, karar verme ve değerlendirme becerileri ile takım çalışması ve iletişim gibi yaşamın birçok alanında gerekli olan becerilerin gelişimine katkı sağlamaktadır (Uzunboylar, 2017)**.** Bu doğrultuda birçok ülkede kodlama eğitiminin, öğrencilerin kodlama, mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla ders müfredatlarına dâhil edildiği görülmektedir (Saygıner & Tüzün, 2017)**.** Blok tabanlı kodlama ortamları, çocukların derleme ve sözdizimi hataları gibi teknik engellerle karşılaşmadan, sürükle–bırak yöntemiyle kod bloklarını birleştirerek karmaşık ve işlevsel görsel programlar geliştirebilmelerine olanak tanımaktadır (Durak, Karaoğlan Yılmaz, Yılmaz & Seferoğlu, 2017). Ayrıca blok tabanlı ortamlarda resim ve ses gibi görsel ve işitsel araçların bir arada kullanılmasıyla, değişkenler ve döngüler gibi soyut kavramlar animasyonlar aracılığıyla somutlaştırılabilmektedir (Erol, 2015).

Fen bilimleri eğitimi de olaylara eleştirel yaklaşabilen, neden ve sonuç ilişkisi kurabilen, araştırmayı seven, yaratıcı ürünler ortaya koyabilen ve teknolojiye uyum sağlayabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Göhner & Krell, 2022). Bu durumda eğitimde teknoloji kullanmanın yollarından birisi de kodlama uygulamalarıdır (Soypak & Eskici, 2023). Blok tabanlı kodlama eğitimine bakıldığında, farklı öğrenme ortamlarında resim, müzik gibi çoklu

ortam araçlarının kullanılmasıyla çocukların ilgisini çektiği ve derse katılım açısından motivasyonlarını artırdığı görülmektedir (Pakman, 2018). Ayrıca öğrencilerin fen kavramlarını yapılandırmacı yaklaşımın öğrenci merkezli anlayışını temel alan tasarımları sayesinde, öğrencilere kalıcı öğrenmenin yolunu açmaktadır (Güleryüz, Dilber & Erdoğan, 2020).

2.1.4. Çevre Eğitimi

Çevre, canlıların yaşam şartlarını meydana getiren organik ve inorganik süreçlerle etkileşimlerin gerçekleştiği ortam olarak ifade edilmektedir (Öztürk, 2007). Çevre eğitimi ise çevre hakkında bilinçli ve duyarlı bireyler yetiştirilerek, çevre ile ilgili etkinliklere katılımın sağlanması olarak tanımlanmaktadır (Smith, 2009). Toplumda sürdürülebilirliğe bakıldığında, ekolojik dengenin korunabilmesi ve çevrenin korunmasına yönelik bilgi, beceri, tutum ve değerlerin kazandırılabilmesi için eğitimin önemi son derece büyüktür (Özdemir & Gökçe, 2019). Hızlı nüfus artışı, çarpık kentleşme ve hızlı sanayileşme gibi pek çok insani faaliyet çeşitli çevre sorunlarını da beraberinde getirmektedir (Ertürk, 1994). Çevre sorunlarının çok boyutlu yapısı dikkate alındığında, sorunların çözümüne yönelik olarak ulusların iş birliği içinde olması gerekmekte; gelecek nesillere yaşanabilir bir çevre bırakabilmek için gerekli önlemlerin alınması tüm dünya ülkeleri tarafından kabul edilmeye başlanmaktadır (Sezer, 2007). İnsanoğlu çevreye verdiği zararın ve çevre kirliliğinin küresel ölçekte ne boyutlara ulaşabileceğini çoğu zaman önemsemeden yaşamını sürdürmektedir (Ünal, Mançuhan & Sayar, 2001).

Bireylerin, ekolojik denge içindeki rollerini anlamaları, bulundukları çevreye uyum sağlayarak içinde yaşamaları ve bunun için etkin-sorumlu bir katılım gösterebilmeleri için nitelikli bir çevre eğitimi almaları son derece önemlidir (Erol & Gezer, 2006). Tarihsel sürece bakıldığında çevre sorunlarına yönelik çözüm yolu, en başta bireylerin eğitimi olarak düşünülmektedir (Bülbül & Yılmaz, 2019). Çevre eğitimi öğrencilerde; farkındalık, anlama, değer verme ve çevre üzerine edinilen bilgileri algısal olarak içselleştirip yaşamına uygulayabilen bir vatandaş yetiştirmeyi hedeflemektedir (Uzunoğlu, 1996). Bu bağlamda üniversitelere çevre bilincine sahip öğretmenlerin yetiştirilmesi sorumluluğu düşmektedir (Eroğlu & Keleş, 2009).

Genel olarak alanyazın incelendiğinde, öğretim programlarında çevre eğitimine yönelik yapılan çalışmalarda programların; çevre eğitiminin amaçları, çevre okuryazarlığı ve sürdürülebilir kalkınma gibi ölçütler çerçevesinde ele alındığı görülmektedir (Dere & Çinikaya, 2023). Bu kapsamda Dere ve Çinikaya (2023), ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programını çevre

eğitiminin amaç ve düzeyleri doğrultusunda incelendiğinde ekolojik temeller, kavramsal farkındalık, araştırma ve değerlendirme ile çevresel etkinlik yeteneği düzeyleri açısından yapılan değerlendirme sonucunda, çevreye ilişkin kazanımların çevre eğitiminin tüm amaç düzeyleriyle uyumlu biçimde yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.

Fen bilimleri öğretim programının tüm kademelerinde çevre ve çevre sorunlarına ilişkin farkındalık oluşturmak, öğrencilerin tutum ve algılarını olumlu yönde etkilemek amacıyla çağdaş teknolojilerin kullanımı önem kazanmaktadır (Balçın & Çavuş, 2020). Dijital teknolojilerin hızlı yaygınlaşması, iklim değişikliği gibi karmaşık ve küresel sorunların anlaşılmasını kolaylaştırarak yeni öğrenme fırsatları sunmaktadır (Aydoğan, Atik, Dikmen & Erkoç, 2022).

2.2.İlgili araştırmalar

2.2.1. Eğitimde Dijitalleşme

Karoğlu, Bal ve Çimşir (2020) eğitim kurumlarında dijital dönüşüm ihtiyacının fark edilerek sürecin bilinçli biçimde yürütülmesi, stratejilerin belirlenmesi ve bir yol haritası oluşturulmasının büyük önem taşıdığını belirtmektedir.

Kıyasoğlu ve Ay (2020) 21. yüzyıl becerilerinin öğretmen seçim kriteri olarak değerlendirilmesi, hizmet içi eğitimlerle farkındalığın artırılması ve eğitim fakültelerinde programların bu becerileri geliştirecek şekilde uygulanmasına yönelik politikaların oluşturulması gerektiğini belirtmektedir.

Er, Turan ve Kaymakcı (2021) endüstrileşme ile hızla gelişen teknoloji ve dijital dönüşümün, Toplum 5.0 yaklaşımı çerçevesinde insan merkezli bir yapıda, eğitim aracılığıyla insan yaşamını nasıl değiştirebileceğine ilişkin farklı bakış açılarını ortaya koymaktadır.

Metin, Güler ve Çevik (2023) tarafından STEM ve 21. yüzyıl becerilerinin fen eğitimine entegrasyonunun kalıcı öğrenme, işbirlikli öğrenme gibi avantajlar sağlamanın yanısıra zaman, materyal ve müfredat yetersizliği gibi konularda ise dezavantajlarının bulunduğu ifade edilmektedir.

Asıl ve Asıl (2024) tarafından Eğitim 4.0 kapsamında teknolojik yeterlilik, veri analitiği, iş birliği, liderlik ve öğrenci merkezli yaklaşım gibi becerilere sahip öğretmenlere ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır.

Özenç ve Akbaş (2025) tarafından sınıf öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerilerine ilişkin en çok dijital okuryazarlık, teknolojik yeterlilik, dijital beceri, okuma ve yaratıcılık konularına dikkat çektiği belirtilmektedir.

Çevre eğitimi alanında dijital araçların kullanımı, öğrencilerin çevresel konulara ilişkin farkındalıklarını artırmada ve öğrenme süreçlerini daha etkileşimli hâle getirmede önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle dijital simülasyonlar, çevrim içi öğrenme platformları, artırılmış gerçeklik uygulamaları ve eğitim amaçlı dijital oyunlar öğrencilerin çevre sorunlarını daha somut biçimde anlamalarına katkı sağlamaktadır. Bu tür dijital araçlar öğrencilerin aktif katılımını artırırken çevreye yönelik bilgi, tutum ve davranışlarının gelişmesine de destek olmaktadır (Ardoin, Bowers & Gaillard, 2020). Ayrıca dijital öğrenme ortamlarının çevre eğitimi kapsamında kullanılması, öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve sürdürülebilirlik bilinci gibi becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Makransky & Petersen, 2019).

2.2.2. Eğitimde Yapay Zekâ

Arslan (2020) tarafından YZ'nin eğitimde; bireysel destek sunma, ölçme ve değerlendirmeyi geliştirme, farklılaştırılmış ve kişiselleştirilmiş öğrenmeyi yaygınlaştırma ve öğrencilere yönelik geri bildirim süreçlerini otomatikleştirme adı altında dört temel alanda dönüşüm sağladığı ifade edilmektedir.

İşler ve Kılıç (2021) tarafından YZ teknolojisiyle oluşturulan akıllı sınıfların öğrenci ve öğretmen etkileşiminin sensörler aracılığıyla anlık olarak izlenebilmesi ve öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarının takip edilebilmesinin öğrenme süreçlerinin iyileştirilmesi açısından faydalı olduğu ifade edilmektedir.

Akçayır, Akçayır ve Durak (2021) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik etik tutumları ve YZ farkındalık düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Çetin ve Aktaş (2021) tarafından, YZ'nin gelecekte eğitimde öğretmen ve okul yöneticisi rollerini üstlenmesine ilişkin olası senaryolar incelenmektedir.

Çam, Çelik, Güntepe ve Durukan (2021) tarafından fen bilgisi, bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi öğretmen adayları ile yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ'yi daha çok derslerde, öğretim teknolojileri adaylarının ise dijital medya aracılığıyla öğrendikleri belirtilmektedir.

Park (2023) tarafından yapılan çalışmada, eğitim almanın öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik algılarının olumlu yönde değiştirdiği, teknoloji kullanımı ve program tasarımı becerilerini artırdığı gözlemlenmektedir.

Soylu (2023) tarafından yürütülen çalışmada, ortaokul öğrencilerine yönelik YZ eğitim programının öğrencilerin bilgi düzeylerinde anlamlı bir artış sağladığı bildirilmektedir.

Seyrek vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin YZ teknolojileri kullanımı ile öğrencilerin öğrenme deneyimlerinin iyileştirebileceğine inandıkları ifade edilmektedir.

Boztepe (2025) tarafından yapılan çalışmada, YZ destekli sistemlerin öğretmenlerin pedagojik rollerini yeniden tanımladığı ve eğitimde veri temelli yaklaşımların benimsenmesini teşvik ettiği belirtilmektedir. Aynı zamanda çalışmada YZ tabanlı sistemlerin öğrencilerin öğrenmeye yönelik ilgilerini ve motivasyonlarını artırdığı ve kişiye özel içerik sunduğu belirtilmektedir.

Temur (2025), YZ'nin eğitime entegrasyonunun beraberinde getirdiği çok boyutlu etik sorunların öğretmen rollerinin yeniden tanımlanması, fikri mülkiyet haklarının korunması, siber güvenlik risklerinin yönetimi, manipülasyon ve dezenformasyon tehditlerinin önlenmesi, veri gizliliğinin korunması ve önyargıların azaltılması gibi alanların etkin biçimde yönetilebilmesi için YZ uygulamalarının etik temellerini oluşturacak yasal düzenlemelere ve uygulama kılavuzlarına ihtiyaç olduğunu belirtirtmektedir.

2.2.3. Fen Eğitiminde Yapay Zekâ

Almasri (2024) tarafından YZ kullanımının öğrencilerin öğrenme çıktıları, derse katılımı, konuya hâkimiyeti ve motivasyonunu olumlu etkilediği belirtilmektedir.

Özer, Benzer ve Benzer (2024), fen bilimleri alanında öğrenim gören lisans ve lisansüstü öğrencilerinin YZ uygulaması olan ChatGPT hakkındaki görüşlerini inceledikleri çalışmada, bireylerin araştırma yapma, soru oluşturma, ders planı hazırlama, deney tasarlama ve metin oluşturma gibi amaçlarla bu teknolojiyi kullanmayı hedeflediklerini belirtmektedir.

Özer, Özdemir, Ünsal ve Benzer (2024), yüksek lisans öğrencilerinin doğal dil işleme, görüntü işleme ve makine öğrenmesi eklentilerinin fen öğretim sürecine entegre edilmesi noktasında YZ destekli uygulamaları etkili bulduklarını bildirmektedir.

Ramli ve Mahmud (2025) tarafından sohbet robotları ve görüntü tanıma gibi YZ teknolojilerinin öğrencilerin derse katılımını artırarak akademik başarıyı desteklediği belirtilmektedir.

Erkut ve Gürsoy (2025), 2018–2024 yılları arasında YZ uygulamalarının öğretim kalitesini artırmak ve öğrencileri desteklemek amacıyla arttığı bildirmektedir.

Nazalı (2025) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının YZ'yi en çok ödev desteği, materyal hazırlama ve ders planı oluşturma amaçlarıyla kullandığı vurgulanmaktadır.

Gündoğdu (2025), fen bilimleri dersinde ortaokul 6. sınıf öğrencileri ile PictoBlox ile YZ etkinlikleri kullanılan uygulamaların öğrencilerin YZ okuryazarlığı, fen motivasyonu ve kodlama tutumları üzerinde anlamlı düzeyde olumlu bir fark oluşturduğunu belirtmektedir. Araştırmada ortaokul öğrencilerinin öğrenme ortamını eğlenceli ve kalıcı öğrenmeyi destekleyici buldukları bildirilmektedir.

Arduç (2025) tarafından yapılan YZ destekli öğretimle basit makineler konusunun öğretiminin öğrencilerin fene yönelik tutumlarını olumlu yönde artırdığı belirtilmektedir.

2.2.4. Yapay Zekâ Okuryazarlık

Kong, Cheung ve Zhang (2021) tarafından yapılan araştırmada farklı akademik alanlarda öğrenim gören üniversite öğrencilerine yönelik eğitim sonucunda, kursa katılan öğrencilerin YZ kavramlarını anlama düzeylerinde anlamlı bir artış olduğu bildirilmektedir.

Laupichler, Aster, Schirch ve Raupach (2022) yetişkin eğitiminde YZ okuryazarlığının kavramsal çerçevesinin netleştirilmesi ile uzman olmayan bireylere yönelik eğitim içeriklerinin geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Benzer ve Benzer (2022) tarafından bilişim alanındaki yüksek lisans öğrencilerinin YZ konusundaki görüşleri incelenmiştir.

Mart ve Kaya (2024) tarafından okul öncesi öğretmen adaylarının YZ tutum ve okuryazarlıklarının cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği bildirilmektedir. Araştırmada bazı öğretmen adaylarının teknolojiyi etkin kullanmadıkları için mesleki endişeler taşıdıkları ve üniversitede uygulamalı YZ eğitimi almak istedikleri belirtilmektedir.

Elçiçek (2024) tarafından lise, ön lisans ve lisans öğrencilerinin YZ okuryazarlık düzeylerinin düşük olduğu ve öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlık düzeyinin günlük ortalama

bilgisayar/internet kullanma durumu değişkenlerine göre anlamlı farklılık gösterdiği belirtilmektedir.

Eniş Erdoğan ve Ekşioğlu (2024) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin YZ okuryazarlığını ölçmeye yönelik geliştirilen bir ölçeğin Türkçe uyarlaması gerçekleştirilmiştir.

Banaz ve Demirel (2024) tarafından Türkçe öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet, sınıf düzeyi ve yapay zekâya ilişkin haberleri takip etme durumu gibi faktörlerle ilişkili olduğu bildirilmektedir.

Ayanwale, Adelana, Molefi, Adeeko ve Ishola (2024) tarafından Nijerya'da bir üniversitede öğrenim gören öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeyleri ele alınmaktadır. Yapılan araştırmada yaratıcı YZ kullanımının problem çözme becerisiyle güçlü bir ilişki gösterdiği bildirilmektedir.

Gündoğdu ve Benzer (2024) tarafından, 2020-2024 yılları arasında Türkiye'de eğitimde YZ üzerine yayınlanan makaleler içerik analizi yöntemi ile incelenmektedir.

Sun ve diğerleri (2024), oyunlaştırılmış metin tabanlı programlamanın ortaokul öğrencilerinin bilişsel düşünme süreçlerini blok tabanlı yaklaşımdan daha fazla geliştirdiğini ve genel başarıda cinsiyetler arası denge sağlarken, alt becerilerin gelişiminde cinsiyete dayalı farklılaşmış kazanımlar sunduğunu ortaya koymaktadır.

Dağdelen, Güngör ve Ünal (2025) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık durumlarının cinsiyet değişkeni ve mezun olunan lise türüne göre anlamlı farklılık göstermediği bildirilmektedir. Ancak YZ okuryazarlıklarının sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık gösterdiği ve birinci sınıf öğrencilerinin puanlarının ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının YZ okuryazarlıklarının farkındalık, kullanım, değerlendirme ve etik boyutlarında genel olarak yeterli düzeyde olduğu belirtilmektedir.

Akgün, Hiğde, Enön & Aktamış (2025) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık, kaygı ve tutum düzeyleri çeşitli değişkenler açısından incelenmektedir. Araştırmada kadın öğretmen adaylarının kaygı düzeylerinin erkeklere kıyasla daha yüksek olduğu, erkeklerin ise tutum düzeylerin kadınlardan daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Çalışmada YZ deneyimi olan adayların okuryazarlık ve tutum puanlarının yüksek olduğu, deneyimi olmayanların ise kaygı düzeylerin daha yüksek olduğu belirtilmektedir.

Oğan (2025) tarafından üniversite öğrencilerinin YZ okuryazarlığı kullanım düzeyinin yüksek olduğu, yaş ve teknolojiyi kullanma seviyesi değişkenlerine göre YZ okuryazarlık durumlarının farklılık gösterdiği: ancak cinsiyet, sınıf ve bilgisayara sahip olma değişkenlerine göre ise yapay zekâ okuryazarlıklarının farklılık göstermediği bildirilmektedir.

Benzer, Benzer ve Akkaya (2025), üniversite öğrencilerinin YZ genel görüşlerinin çeşitlilik gösterdiğini, bu durumun öğrencilerin söz konusu alandaki farkındalıkları ile ilgili olduğunu belirtmektedir.

Benzer, Benzer, Kadakal ve Benzer (2025) tarafından yapılan araştırmada ortaokul öğrencilerinin geri dönüşüme yönelik tutumları, ağırlıklı puanlama ve YZ algoritmaları kullanılarak sınıflandırılmaktadır. Verilerin YZ algoritmaları ile analiz edildiği, YZ'nin eğitim veri analizinde kullanımını gösteren araştırmada öğrencilerin geri dönüşümün çevresel etkilerine yönelik yüksek düzeyde olumlu tutum sergiledikleri belirtilmektedir.

Acemioğlu (2025) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerinin genel olarak orta düzeyde olduğu, bilme-anlama, uygulama-değerlendirme ve etik farkındalık alt boyutlarında anlamlı farklılıklar bulunduğu belirtilmektedir.

Dağdelen, Güngör ve Ünal (2025), fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlıklarının yüksek düzeyde olduğunu; sınıf düzeyine göre gruplar arasında anlamlı farklılıkların bulunduğunu bildirmektedir.

Koparan ve Benzer (2025), ortaokul öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada, ebeveyn eğitim düzeyinin öğrencilerin YZ okuryazarlık puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturduğu belirtilmektedir.

2.2.5. Yapay Zekâ Tutum

Kum (2023), Grafik Tasarım bölümünde öğrenim gören öğrencilerin YZ'ye yönelik olumlu tutumlarının yüksek, olumsuz tutumlarının ise orta düzeyde olduğunu belirtmektedir. Araştırmada öğrencilerin YZ tutumlarının cinsiyet, sınıf düzeyi, mezun olunan lise türü değişkenlerine göre farklılık göstermediği belirtilmektedir.

Tan, Ceylan ve Öztürk (2023) tarafından kıdem, yaş, medeni durum, cinsiyet ve branş değişkenlerine göre farklı branşlardaki öğretmenlerin YZ'ye yönelik tutum durumları değişimi incelenmektedir.

Aktulun, Kasapoglu ve Aydogdu (2024) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının genel olarak YZ'ye karşı olumlu tutum sergilediği belirtilmektedir.

Aksakal, Emre ve Özbek (2024) tarafından erkek sınıf öğretmenlerinin kadın sınıf öğretmenlere oranla YZ'ye yönelik daha negatif bir tutum sergiledikleri belirtilmektedir. Ayrıca araştırmacılar tarafından sınıf öğretmenlerinin mesleki kıdem, mezun olunan okul türü ve yaş değişkenine göre YZ'ye ilişkin tutumlarında anlamlı bir farklılık bulunmadığı bildirilmektedir.

Mart ve Kaya (2024) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının sınıf seviyeleri arasında yapılan karşılaştırmalarda üst sınıflardaki öğrencilerin YZ'ye daha pozitif yaklaştıkları belirtilmektedir. Araştırmacılar tarafından okul öncesi öğretmen adaylarının geleneksel eğitim yaklaşımını benimsedikleri ve geleceğe yönelik mesleki endişeler taşıdıkları için YZ'ye yönelik negatif tutum sergiledikleri sonucuna ulaşılmaktadır.

Ceylan ve Çakır (2025) tarafından yapılan çalışmada, 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında artış gözlemlenmektedir. Bu durum, öğrencilerin teknolojiyle ilişkilerinin zaman içinde değiştiğini, her öğrencinin teknolojik araçlara farklı düzeylerde adapte olduğunu ve bunun derse yönelik tutumlarında olumlu değişime neden olduğunu göstermektedir.

Arduç (2025) tarafından yapılan YZ destekli öğretimle basit makineler konusunun öğretiminin öğrencilerin fene yönelik tutumlarını olumlu yönde artırdığı belirtilmektedir.

Özkul (2025) sınıf, sosyal bilgiler, okul öncesi ve türkçe öğretmenliği adaylarının YZ'ye yönelik ve eğitimde YZ kullanımına ilişkin tutumlarını incelemektedir. Araştırmada öğretmen adaylarının, YZ tutumlarının orta düzeyde olduğu belirtilmektedir.

Saatçioğlu ve Topsakal (2025) tarafından dört farklı lisans programında farklı sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik tutumlarının cinsiyet, yaş grubu, sınıf düzeyi ve bölüm değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlılık gösterdiği belirtilmektedir.

Yeniçeri ve Kenan (2025) tarafından öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik tutum ve kaygı düzeyleri cinsiyet, deneyim, sınıf düzeyi ve branş değişkenleri açısından incelenmektedir. Araştırmada erkek öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik tutumlarının daha olumlu, kadınların ise YZ kaygı düzeylerinin daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Araştırmada yer alan deneyimi olan öğretmen adaylarının daha olumlu YZ tutumuna ve daha düşük YZ kaygı düzeyine sahip olduğu belirtilmektedir.

Göçer ve Karabatak (2026), YZ ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının ortaokul öğrencilerin mevcut tutumlarında anlamlı bir artışa sebep olmadığını, öğrencilerin tutum puanlarının süreç boyunca büyük ölçüde sabit kaldığını belirtmektedir.

Balıkçı ve Alpsülün (2025) tarafından yapılan çalışmada cinsiyet, eğitim düzeyi ve internet kullanım süresinin YZ'ye yönelik olumlu tutumları anlamlı düzeyde etkilediğini belirtmektedir.

2.2.6. Yapay Zekâ Kaygı

Kolcu, Özceylan, Başer, Altuntaş (2021) tarafından yürütülen araştırmada, Türkiye'de görev yapan aile hekimlerinin YZ kaygı düzeylerinin düşük olduğu belirtilmektedir.

Takıl, Erden ve Sarı (2022) tarafından yürütülen araştırmada, Fen-Edebiyat, Eğitim, Hukuk, Güzel Sanatlar, İletişim, Tıp ve Mühendislik fakültelerinde öğrenim gören öğrencilerle yürütülen çalışmada öğrencilerin genel olarak orta düzeyde YZ kaygısına sahip oldukları; hukuk ve mühendislik fakültesi öğrencilerinin ise diğer fakülte öğrencilerine göre daha düşük kaygı düzeyi sergiledikleri belirtilmektedir.

Bayraktar, Gülderen, Akça ve Serin (2023) tarafından, farklı branşlarda görev yapan öğretmenlerin YZ tabanlı eğitim araçlarının kullanımının öğrenci motivasyonu artırdığını, ancak veri güvenliği ve fiziksel zorluklar gibi konularda ise endişelerinin bulunduğu bildirilmektedir.

Seyrek vd. (2024) öğretmenlerin YZ araçlarını mesleki uygulamalarda daha sık kullandıklarını, YZ'nin özellikle soru hazırlama, içerik geliştirme ve öğrenci performansını izleme süreçlerinde tercih edildiğini; buna karşın yaratıcı düşünmenin azalması ve veri gizliliği konularında kaygılar yaşandığını belirtmektedir.

Yalçın, Gökçe ve Nacaroğlu (2024) tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin YZ'ye yönelik görüş ve kaygılarını incelenmektedir. Araştırmada fen bilgisi öğretmenlerinin kaygılarının deneyim ve bilgi eksikliği, güvenlik ve bilginin güvenirliği, iş yükü, asosyalleşme, beceri azalması ve kişisel veri gizliliğinden kaynaklandığı belirlenmektedir.

Arı (2024) tarafından sınıf öğretmenlerinin YZ düzeylerinin ortalama düzeyde olduğu, sınıf öğretmenlerinin cinsiyet değişkenine göre yapay YZ düzeylerinde kadınlar aleyhine anlamlı farklılık bulunduğu belirtilmektedir. Araştırmada yer alan sınıf öğretmenlerinin YZ kaygı durumlarının meslekî hizmet süresi, günlük internet kullanımı ve YZ haberlerini takip etme durumuna göre ise anlamlı farklılık göstermediği bildirilmektedir.

Banaz (2024) tarafından Türkçe öğretmenlerinin YZ kaygı durumlarının cinsiyet ve öğrenim düzeyi değişkenlerine göre anlamlı farklılık gösterir iken hizmet süresi değişkenine göre ise anlamlı farklılık göstermediği belirtilmektedir.

Kahveci (2024) tarafından yürütülen çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının YZ tutum puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterdiği belirtilmektedir. Araştırmacı tarafından fen bilimleri öğretmen adaylarının YZ kaygı durumlarında ise cinsiyet ve sınıf değişkenlerinin etkili olduğu bildirilmektedir.

Sarıkaya ve Şakiroğlu (2025) tarafından yapılan çalışmada, Türkçe öğretmen adaylarının YZ kaygı düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiği ve kadınların YZ kaygı puanlarının daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Araştırmada Türkçe öğretmen adaylarının YZ kaygı durumlarının YZ hakkında genel bilgi sahibi olma ve haber takip etme durumu, sınıf düzeyi ve günlük internet kullanım süresin değişkenlerine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği belirtilmektedir.

Falebita (2025) Nijerya üniversitelerinde öğrenim gören teknoloji alanında uzmanlaşan öğretmen adaylarının YZ kaygısının orta düzeyde olduğu, fen ve matematik alanındaki öğretmen adaylarının kaygı düzeylerinin ise daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Ayrıca çalışmada cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi gibi değişkenlerin YZ kaygısı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ifade edilmektedir.

Agca ve Korkmaz (2025) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğretmen adaylarının YZ teknolojilerinin öğrenme sürecinde kullanımına yönelik endişelerinin azaldığı, siber güvenlik gibi teknik konularda kaygıların arttığı ifade edilmektedir.

2.2.7. Eğitimde Blok Tabanlı Uygulama

Numanoğlu ve Keser (2017) tarafından yapılan çalışmada, Mblock tarafından geliştirilen mBot – STEM Educational Robot Kit platformunun, programlama öğretiminde kullanımı incelenmektedir. Araştırmada mBlock'un etkileşimli hikâye, oyun ve animasyonlara uygunluğu senaryo, problem ve proje temelli öğrenme süreçlerinde kullanılabilirliğini ve yaratıcılık, problem çözme ve eleştirel düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerini desteklediği belirtilmektedir.

Arslan ve Akçelik (2019) tarafından yapılan araştırmada, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü öğrencilerinin Scratch uygulamasının görsel ve eğlenceli yapısının

motivasyonu artırdığı, ancak ileri düzey programlama ve özgün ürün geliştirme açısından uygulamanın sınırlı olduğunu ifade ettikleri belirtilmektedir.

Cruz, Bento ve Lencastre (2021) tarafından, 21. yüzyıl becerilerinden biri olan problem çözme becerilerini geliştirmek ve YZ uygulamalarını öğretmek için PictoBlox uygulaması kullanılarak bir öğretim süreci gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin PictoBlox aracılığıyla yapay zekâ tabanlı problem çözme süreçlerine aktif olarak katıldıkları ve bu süreçten olumlu etkilendikleri bildirilmektedir. Ayrıca araştırmada yer alan bireyler tarafından PictoBlox uygulamasının fen eğitimi bağlamında faydalı bir öğretim aracı olarak kabul edildiği belirtilmektedir.

Balcı (2024), blok tabanlı kodlamanın öğrenmeyi kolaylaştırdığı, görsellik ve oyun benzeri yapılar sebebiyle daha cazip olduğu, ancak ileri düzey projelerde metin tabanlı dillerin gelişmiş kütüphaneleri nedeniyle tercih edildiği vurgulanmaktadır.

Özer, Özdemir, Ünsal ve Benzer (2025) tarafından yapılan çalışmada, fen bilimleri eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli uygulama kullanımına ilişkin yüksek lisans öğrencilerinin uygulama üzerinden etkinlik tasarlanması ve blok oluşturma safhasında zorluk yaşadıklarını belirtmektedir.

Gündoğdu (2025) tarafından yürütülen araştırmada, blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin ortaokul öğrencilerin YZ okuryazarlığı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve kodlamaya ilişkin tutumları üzerindeki etkileri incelenmektedir. Araştırmada blok tabanlı YZ uygulamalarıyla yapılan öğretimin, öğrencilerin YZ okuryazarlığı, fen öğrenmeye olan motivasyon ve kodlamaya ilişkin tutumlarını geliştirdiği ifade edilmektedir.

Akın (2025), fen bilimleri dersinde mBlock kodlama uygulamaları içeren etkinliklerin öğrencilerin fen bilimlerine yönelik motivasyon, kodlama ve bilgisayar destekli öğretime ilişkin görüşlerine etkisini araştırmaktadır.

Çakıl (2026), mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin biliş üstü farkındalık ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemektedir.

Güven ve Sülün (2023), ortaokul 5. sınıf fen konularında Arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı ve derslerde teknoloji kullanımına yönelik olumlu tutumlarını artırdığını belirtmektedir.

2.2.8. Çevre Eğitimi

Ardoin, Bowers ve Gaillard (2020) tarafından yapılan sistematik derleme çalışmasında teknoloji destekli çevre eğitimi uygulamalarının öğrencilerin çevresel bilgi düzeylerini ve çevreye yönelik olumlu tutumlarını geliştirdiği belirtilmektedir. Benzer şekilde Monroe, Plate, Oxarart, Bowers ve Chaves (2019) çevre eğitimi çalışmalarını inceleyerek dijital öğrenme araçlarının özellikle iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konularının öğretiminde öğrencilerin kavramsal anlayışını güçlendirdiğini ifade etmektedir.

Makransky ve Petersen (2019) tarafından yapılan çalışmada sanal gerçeklik ve dijital simülasyonların çevresel konuların öğretiminde öğrencilerin öğrenme motivasyonunu ve problem çözme becerilerini artırdığı ortaya konmuştur.

Zydney ve Warner (2016) mobil uygulamalar ve dijital öğrenme araçlarının çevre eğitiminde öğrencilerin aktif katılımını desteklediğini ve öğrenme sürecini daha etkileşimli hâle getirdiğini belirtmektedir.

UNESCO (2021) raporunda YZ ve dijital teknolojilerin sürdürülebilir kalkınma ve çevre eğitimi süreçlerinde önemli fırsatlar sunduğu ve eğitim ortamlarında bu teknolojilerin daha etkin biçimde kullanılmasının gerekliliği vurgulanmaktadır.

Özer ve Benzer (2024), YZ ve dijital materyallerle desteklenen çevre öğretim sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre eğitimi öz-yeterliliklerini olumlu yönde etkilediğini belirtmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma ile ilgi araştırmanın modeli, çalışma grubu, uygulama süreci ve veri toplama araçları hakkında bilgi yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmalarda ulaşılmak istenen amaç doğrultusunda uygun yönteminin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu araştırma nicel araştırma yaklaşımlarından tek gruplu ön test-son test zayıf deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deneysel desenler, değişkenler arasındaki neden–sonuç ilişkisini ortaya koymayı amaçlayan araştırma modelleridir (Büyüköztürk, 2016). Tek gruplu ön test–son test deseni, bir çalışma grubuna araştırma kapsamında belirlenen uygulamanın gerçekleştirilmesinden önce ön test uygulanması ve uygulama sonrasında aynı ölçme araçlarıyla son test yapılmasına dayanan bir araştırma desenidir (Büyüköztürk, Akgün, Demirel, Karadeniz & Çakmak, 2015). Ayrıca yeni bir öğretim sürecinin ya da eğitim uygulamasının geliştirildiği ve uygulandığı çalışmalarda tek gruplu deneysel desenin tercih edilmesi araştırmanın doğası açısından uygun bir yaklaşım olarak ifade edilmektedir (Creswell, 2012).

Araştırmalarda değişkenler, farklı durumlara göre farklı değerler alabilen ve ölçülebilen niteliksel ya da niceliksel özellikler olarak tanımlanmaktadır (Creswell, 2014). Çevre eğitiminde blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlıkları, YZ'ye yönelik genel tutumları, YZ'ye yönelik kaygıları, eğitimde YZ kullanımına ilişkin görüşleri ve kodlama eğitimine yönelik tutumları üzerindeki etkisinin incelendiği bu araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılmış ve araştırma tek gruplu ön test–son test deneysel desen doğrultusunda yürütülmüştür. Kontrol grubu bulunmayan bu

desende, deneysel işlem öncesinde çalışma grubuna ön test uygulanarak katılımcıların başlangıç durumları belirlenmiştir. Deneysel işlemin tamamlanmasının ardından aynı ölçme araçları son test olarak tekrar uygulanarak uygulamanın etkisi ön test ile son test puanları arasındaki fark incelenerek değerlendirilmiştir. Bu araştırmada bağımlı değişkenler; fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlıkları, YZ'ye yönelik tutumları, YZ'ye yönelik kaygıları, eğitimde YZ kullanımına ilişkin görüşleri ve kodlama eğitimine yönelik tutumları olarak belirlenmiştir. Bu araştırmada bağımsız değişken; çevre eğitimi dersinde fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan blok tabanlı yapay zeka destekli öğretim süreci olarak belirlenmiştir. Araştırmada çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretim sürecinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının söz konusu değişkenler üzerindeki etkisi incelenmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmada uygun örnekleme ile çalışma grubu belirlenmiştir. Bu örnekleme yöntemi araştırmaya hız ve pratiklik kazandırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Uygun örnekleme araştırmacının kolay ulaşabileceği örneklemden verileri toplamasıdır (Büyüköztürk vd., 2022). Araştırmanın çalışma grubu 2024-2025 eğitim öğretim yılında İç Anadolu Bölgesindeki bir devlet üniversitenin Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 24 Fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmaya başlamak için gerekli bütün izinler alınmıştır (EK 1-6).

Araştırmada yer alan fen bilgisi öğretmen adaylarının %79,16'sının kadın, %20,83'ünün erkek olduğu görülmektedir. Araştırmada yer alan fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ kullanım durumlarına bakıldığında, %70,83'nün kullandığı, %29,16'sının kullanmadığı belirlenmiştir. Araştırmada yer alan fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ ile ilgili aldıkları eğitime bakıldığında %37,5'nin eğitim aldığı, %62,5'nin eğitim almadığı görülmektedir. (Tablo 1)

Tablo 1

Kişisel Bilgilere Ait Frekans ve Yüzdelik Dağılımları

Değişken	Alt Değişken	Frekans	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	19	%79,16
	Erkek	5	%20,83
YZ Kullanım Durumu	Evet	17	%70,83
	Hayır	7	%29,16
YZ Eğitim Durumu	Evet	9	%37,5
	Hayır	15	%62,5

3.3. Uygulama Süreci

Bu araştırma yapay zekâ destekli blok tabanlı kodlama uygulamalarına dayanan çevre öğretim süreci fen bilgisi öğretmen adayları ile "PictoBlox" uygulaması kullanılanarak 7 haftayı kapsayacak şekilde yürütülmüştür. Araştırmanın ilk haftasında "Kişisel Bilgi Formu", "YAPZEKÖ", "YZGTÖ", "YZKÖ", "EYZİGBÖ", "KEYTÖ" ölçekleri ön test, araştırmanın son haftasında ise son test olarak uygulanmıştır (EK 7 - 12). Ders sürecini ve yapılan çalışmaların takibini sağlamak amacıyla "Google Classroom" üzerinden sanal sınıf oluşturularak fen bilgisi öğretmen adaylarına "Google Classroom" tanıtılmıştır. Her ders sonunda, ders içerisinde gerçekleştirilen çalışmalar ve etkinlikler "Google Classroom" üzerinden toplanarak verilen ödevler bu platform üzerinden haftalık olarak takip edilmiştir. Araştırmada yapay zekâ, yapay zekânın temel bileşenleri ve günlük hayattaki kullanım alanları hakkında bilgi verilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarına yapay zekânın çalışma prensiplerini temel düzeyde tanıtmak amacıyla "Code.org" uygulaması gösterilerek bir yapay zekâ tanıtım etkinliği gerçekleştirilmiştir. Sürecin 2. haftasında, kodlama, algoritma kavramı, kodlamanın kullanım alanları ve blok tabanlı kodlama hakkında bilgi verilmiştir. Ardından YZ destekli blok tabanlı kodlama uygulaması "PictoBlox"ın tanıtımı, uygulama arayüzünün kullanımının açıklanması ve yapay zekâ eklentilerinin tanıtımı gerçekleştirilmiştir. Sürecin 3. haftasında, araştırmacı tarafından doğal yaşam alanlarının tahribi ve biyolojik çeşitliliğin azalması kapsamında ortaya çıkan çevre sorunlarının nedenleri, olası sonuçları ve ekosistem üzerindeki etkileri anlatılmıştır. Ders öncesinde fen bilgisi öğretmen adaylarına "PictoBlox ile Orman Yangını Tespiti" etkinliği için kullanılacak olan orman yangını görsellerinin bulunduğu hazır veri dosyası "Google Classroom" üzerinden gönderilmiştir. Ardından orman yangını konusu kapsamında "PictoBlox" uygulamasında "Makine Öğrenmesi" eklentisi kullanılarak görsel sınıflandırma tanıtılmış ve orman yangını görselleri üzerinden "PictoBlox ile Orman Yangını Tespiti" etkinliği gerçekleştirilmiştir. Sürecin 4. haftasında, güncel çevre sorunlarının nedenleri ve olası sonuçları, canlılar üzerindeki etkileri ve çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik çözüm yolları anlatılmıştır. Çevre kirliliğine yönelik video izletilerek ve yapay zekâ destekli sistemler kullanılarak gerçekleştirilen hava kirliliği ölçümüne yönelik bir haber içeriği sınıfta incelenmiştir. Ders öncesinde fen bilgisi öğretmen adaylarına "PictoBlox ile Çevre Kirliliği Posteri ve Slogan Seslendirme" etkinliğinde kullanılacak olan posterler ve sloganlar "Google Classroom" üzerinden gönderilmiştir. Araştırmada yer alan fen bilgisi öğretmen adayları ile çevre kirliliği konusu kapsamında "PictoBlox" uygulamasında "Metin Tanıma" ve "Metinden

Sese" eklentileri kullanılarak çevre kirliliği posteri ve sloganları üzerinden "PictoBlox ile Çevre Kirliliği Posteri ve Slogan Seslendirme" etkinliği gerçekleştirilmiştir. Sürecin 5. haftasında, biyolojik çeşitliliğin önemi, Türkiye'nin biyolojik çeşitlilik açısından zengin olmasını sağlayan faktörler ve endemik türlerin değeri anlatılmıştır. Biyolojik çeşitlilik konusu kapsamında tatlı su canlısı kerevit hakkında bilgi verilerek "kerevit diseksiyonu" gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından uygulama sürecinde istilacı tür kavramı ele alınarak "*Atherina boyeri* ile *Pseudorasbora parva* türlerinin diseksiyonu ve tanıtımı" yapılmıştır. Ders süreci kapsamında yapay zekâ tabanlı bir sunum hazırlama platformu olan "Gamma" yapay zekâ uygulaması tanıtımı yapılarak, fen bilgisi öğretmen adayları tarafından uygulama kullanılarak istilacı türler hakkında sunum yapmaları sağlanmıştır. Sürecin 6. haftasında ekosistem ekolojisi kapsamında canlı ve cansız bileşenler arasındaki ilişkiler, canlıların beslenme şekilleri ve temel ekolojik kavramlar açıklanmıştır. Ders öncesinde fen bilgisi öğretmen adaylarına "Pictoblox ile Ekoloji Asistanı" etkinliğinde kullanılacak bilgi metinleri "Google Classroom" üzerinden gönderilmiştir. Ders sürecinde ekoloji konusu kapsamında "PictoBlox" uygulamasında "Dil İşleme" yapay zekâ eklentisi kullanılarak ekolojik kavramlar üzerine "PictoBlox ile Ekoloji Asistanı**"** etkinliği gerçekleştirilmiştir. Sürecin 7. haftasında ötrofikasyonun oluşum nedenleri, gerçekleştiği ortamlar ve ekosistem üzerindeki etkileri anlatılmıştır. Araştırmacı tarafından ötrofikasyon konusu kapsamında su kalitesi, su kalite parametreleri ve su kalite indeksleri hakkında bilgi verilerek su kalitesinin belirlenmesine yönelik "Palintest Photometer 7100" cihazı tanıtılmış, cihazın kullanım amacı ve nasıl kullanıldığı hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarına bilgi verilmiştir. Ders kapsamında "Palintest Photometer 7100" ile farklı su örnekleri üzerinden fosfat ve klor parametreleri ile ilgili ölçümler yapılmıştır. Ders öncesinde fen bilgisi öğretmen adaylarına "Pictoblox ile Ötrofikasyon Konuşma Balonu" etkinliğinde kullanılacak olan konuşma metinleri "Google Classroom" üzerinden gönderilmiştir. Ardından ötrofikasyon konusu kapsamında "PictoBlox" uygulamasında "Metinden Sese" eklentisi kullanılarak "PictoBlox ile Ötrofikasyon Konuşma Balonu" etkinliği gerçekleştirilmiştir. Ders sonunda "Kişisel Bilgi Formu", "YAPZEKÖ", "YZGTÖ", "YZKÖ", "EYZİGBÖ", "KEYTÖ" ölçekleri fen bilgisi öğretmen adaylarına son test olarak uygulanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2.1

Uygulama Süreci

Hafta	Konu	Uygulama Süreci ve Etkinlikler
1.Hafta	YZ Tanıtımı	Kişisel bilgi formu.YAPYEZOÖ, YZYGTÖ, YZKÖ, EYKİGÖ ve KEYTÖ ön test uygulaması YZ, YZ'nin temel bileşenleri ve günlük hayattaki kullanım alanları hakkında bilgi verilmesi "Code.org" uygulamasının tanıtımı ve uygulama kullanılarak YZ tanıtım etkinliğinin gerçekleştirilmesi "Google Classroom" tanıtımı ve fen bilgisi öğretmen adaylarına sanal sınıf oluşturarak sisteme katılımlarının sağlanması
2.Hafta	Pictoblox Uygulama Tanıtımı	Kodlama, algoritma kavramı, kodlamanın kullanım alanları ve blok tabanlı kodlama hakkında bilgi verilmesi "Pictoblox" uygulamasının tanıtılmı, kodlama sürecinin açıklanması, uygulama arayüzünün kullanımının açıklanması ve YZ eklentilerinin tanıtımı
3.Hafta	Güncel Çevre Sorunları ve İnsan	Doğal yaşam alanlarının tahribi ve biyolojik çeşitliliğin azalması kapsamında ortaya çıkan çevre sorunlarının nedenleri, olası sonuçları ve ekosistem üzerindeki etkilerinin anlatımı Orman yangını konusu kapsamında "Pictoblox" uygulamasında makine öğrenmesi eklentisi kullanılarak görsel sınıflandırmanın tanıtımı ve orman yangını görsel verileri ile "PictoBlox ile Orman Yangını Tespiti" etkinliğinin gerçekleştirilmesi (https://www.kaggle.com/datasets/fatmanu/orman-yangn-veri)
4.Hafta	Güncel Çevre Sorunları ve İnsan	Güncel çevre sorunlarının nedenleri ve olası sonuçları, canlılar üzerindeki etkileri ve çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik çözüm yollarının anlatımı Güncel çevre sorunları ve çevre kirliliğine yönelik video izletilmesi (https://www.youtube.com//watch?v=vpc-RwXwtH8) Yapay zekâ destekli sistemler kullanılarak gerçekleştirilen hava kirliliği ölçümüne yönelik haber içeriğinin incelenmesi (https://www.aa.com.tr/tr/bilim-teknoloji/hava-kalitesi-yapay-zeka-ile-olculecek/2942267) Çevre kirliliği konusu kapsamında "Pictobox" uygulamasında metin tanıma ve metinden sese eklentileri kullanılarak çevre kirliliği posteri ve sloganları üzerinden "PictoBlox ile Çevre Kirliliği Posteri ve Slogan Seslendirme" etkinliği gerçekleştirilmesi
5.Hafta	Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması	Biyolojik çeşitliliğin önemi, Türkiye'nin biyolojik çeşitlilik açısından zengin olmasını sağlayan faktörler ve endemik türlerin değeri anlatımı Biyolojik çeşitlilik kapsamında tatlı su canlısı kerevit hakkında bilgi verilmesi ve kerevit diseksiyonu gerçekleştirilmesi İstilacı tür kavramı ele alınması ve **"***Atherina boyeri* ile *Pseudorasbora parva"* türleri diseksiyonu ve tanıtımı "Gamma" YZ uygulaması hakkında bilgi verilmesi ve uygulama kullanılarak isrilacı türler hakkında sunum hazırlanması
6.Hafta	Ekosistemin Bileşenleri	Ekosistem ekolojisi kapsamında canlı ve cansız bileşenler arasındaki ilişkiler, canlıların beslenme şekilleri ve temel ekolojik kavramların açıklanması Ekoloji konusu kapsamında "PictoBlox" uygulamasında dil işleme YZ eklentisi kullanılarak ekolojik kavramlar üzerine "Pictoblox ile Ekoloji Asistanı" etkinliği gerçekleştirilmesi

Tablo 2.2
Uygulama Süreci (Devamı)

7.Hafta	Ekolojik Sürdürülebilirlik	Ötrofikasyonun oluşum nedenleri, gerçekleştiği ortamlar ve ekosistem üzerindeki etkilerinin anlatımı Ötrofikasyon konusu kapsamında su kalitesi, su kalite parametreleri ve su kalite indeksleri hakkında bilgi verilmesi ve "Palintest Photometer 7100" ile su kalite analizinin gerçekleştirilmesi Ötrofikasyon konusu kapsamında "Pictoblox" uygulamasında metinden sese eklentisi kullanılarak "Pictoblox ile Ötrofikasyon Konuşma Balonu" etkinliğinin gerçekleştirilmesi YAPYEZOÖ, YZYGTÖ, YZKÖ, EYKİGÖ ve KEYTÖ son test uygulaması

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada verileri toplamak için literatür taraması yapılarak belirlenen veri toplama araçları kullanılmıştır. Çalışmada veriler "Kişisel Bilgi Formu", "Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği (YAPZEKOÖ)", "Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği (YZYGTÖ)", "Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği (YZKÖ) Ölçeği (Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına İlişkin Görüş Belirleme Ölçeği (EYZKİGBÖ)" ve "Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği (KEYTÖ) kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan ölçme araçları ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

3.4.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarına cinsiyet, YZ kullanım durumu ve YZ eğitim durumu değişkenlerine ilişkin durumu belirleyebilmek için "Kişisel Bilgi Formu" uygulanmıştır (EK 7).

3.4.2. Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği (YAPZEKO)

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlıklarının belirlenmesi amacıyla Wang, Rau ve Yuan (2023) tarafından geliştirilen, Polatgil ve Güler (2023) tarafından Türkçeye uyarlanan 5'li Likert tipi "Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği" kullanılmıştır (EK 8). Araştırmada kullanılan ölçme aracı farkındalık, kullanım, değerlendirme ve etik olmak üzere dört boyutu içermekte ve 12 maddeden oluşmaktadır. Ölçme aracında yer alan maddelerin cevap seçenekleri "5=Kesinlikle Katılıyorum", "4=Katılıyorum", "3=Kararsızım", "2=Katılmıyorum" ve "1=Kesinlikle Katılmıyorum" şeklinde değerlendirilmektedir.

Araştırmada kullanılan ölçme aracının geneline ilişkin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.939; ölçme aracından alınabilecek en düşük puan 12, en yüksek puan ise 60'tır (Polatgil & Güler, 2023).

3.4.3. Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği (YZYGTÖ)

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik genel tutumların belirlenmesine yönelik Schepman ve Rodway (2020) tarafından geliştirilen Kaya vd. (2024) tarafından Türkçeye uyarlanan 5'li Likert tipi "Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği" kullanılmıştır (EK 9). Araştırmada 5'li likert tipte 20 maddeden oluşan, negatif ve pozitif tutumlar olmak üzere iki boyutu bulunan ölçeğin maddeleri "5=Kesinlikle Katılıyorum", "4=Katılıyorum", "3=Kararsızım", "2=Katılmıyorum" ve "1=Kesinlikle Katılmıyorum" şeklinde değerlendirilmektedir. Kullanılan ölçme aracında yer alan 20 sorunun 12'si pozitif tutum alt boyutunda, 8'si ise negatif tutum alt boyutunda yer almaktadır. Negatif tutum boyutunda yer alan 8 soru ters kodlanmaktadır. Pozitif tutumlarda en düşük 12, en yüksek 60 puan; negatif tutumlarda en düşük 8, en yüksek 40 puan alınabilmektedir (Kaya vd., 2024) Araştırmada kullanılan ölçeğin pozitif tutum maddelerinin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,857, negatif tutum maddelerinin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0, 817'dir.

3.4.4. Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği (YZKÖ)

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik kaygılarını belirlemek amacıyla Wang ve Wang (2019) tarafından geliştirilen Akkaya vd. (2021) tarafından Türkçeye uyarlanan 5'li Likert tipi "Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği" kullanılmıştır (EK 10). Araştırmada YZ öğrenme kaygısı, İş değiştirme kaygısı, sosyoteknik körlük ve YZ yapılandırma kaygısı olmak üzere dört alt boyuttan ve 21 maddeden oluşan ölçme aracında yer alan maddelerin cevap seçenekleri "5=Kesinlikle Katılıyorum", "4=Katılıyorum", "3=Kararsızım", "2=Katılmıyorum" ve "1=Kesinlikle Katılmıyorum" şeklinde değerlendirilmektedir. Araştırmada kullanılan ölçme aracına ilişkin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.937; ölçekten alınabilecek en düşük puan 21, en yüksek puan 105'tir. (Akkaya vd., 2021)

3.4.5. Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına İlişkin Görüş Belirleme Ölçeği (EYZKİGBÖ)

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimde YZ kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla Dülger ve Köklü (2023) tarafından geliştirilen 5'li Likert tipi "Eğitimde YZ Kullanımına İlişkin Görüş Belirleme Ölçeği" kullanılmıştır (EK 11). Araştırmada kullanılan ölçek 28 maddeden oluşmakta olup dört boyutlu bir yapıya sahiptir. Bu boyutlar; YZ'nin eğitimde kullanımına iİlişkin yararlar, önyargılar, YZ kapsamı ve YZ tanımıdır. Ölçekte yer alan maddelerin cevap seçenekleri "5=Kesinlikle Katılıyorum", "4=Katılıyorum", "3=Kararsızım", "2=Katılmıyorum" ve "1=Kesinlikle Katılmıyorum" şeklindedir. Araştırmada kullanılan ölçeğin, önyargılar boyutunda 7 adet ters madde bulunmaktadır. Araştırmada kullanılan ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.922 olarak belirlenmiştir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 28, en yüksek puan ise 140'dir (Dülger & Köklü, 2023).

3.4.6. Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği (KEYTÖ)

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Karaman ve Büyükalan Filiz (2019) tarafından geliştirilen 5'li Likert tipi "Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır (EK 12). Araştırmada 41 maddeden oluşan programlamada kendine güven ve güdülenme ile programlamanın faydası olmak üzere iki boyutlu bir yapıya sahip ölçme aracında ters kodlanan madde bulunmamaktadır. Ölçme aracında yer alan maddelerin cevap seçenekleri "5=Kesinlikle Katılıyorum", "4=Katılıyorum", "3=Kararsızım", "2=Katılmıyorum" ve "1=Kesinlikle Katılmıyorum" şeklindedir. Araştırmada kullanılan ölçme aracının Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.93 olarak belirlenmiştir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 41, en yüksek puan ise 205'tir. (Karaman & Büyükalan Filiz, 2019).

3.5. Verilerin Analizi ve Kullanılacak İstatistiksel Teknikler

Araştırmanın nicel verileri, SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. İlk olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının "Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği", "Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği", "Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği", Eğitimde YZ kullanımına ilişkin görüş ölçeği ve "Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği" ne uygulama öncesinde ve sonrasında

vermiş oldukları yanıtlardan elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu incelenmiştir (Tablo 3 - 7).

Araştırmada kullanılacak uygun istatistiksel analiz yöntemini belirleyebilmek için öncelikle verilerin normal dağılıma uygunluğunun incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla normallik testlerinde Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri kullanılmaktadır. Bu testlerin seçiminde örneklem büyüklüğü önemlidir. Literatürde, örneklem sayısı 30'un üzerinde ise Kolmogorov-Smirnov, 30'un altında ise Shapiro-Wilk testinin kullanılması önerilmektedir (Corder, Gregory & Foreman, 2009). Çarpıklık ve basıklık değerlerinin ±1,5 aralığında olması verilerin normal dağılıma yakın olduğunu gösterir iken (Tabachnick & Fidell, 2013), ±2 aralığı da olması da kabul edilebilir bir durum olarak değerlendirilebilmektedir (George & Mallery, 2010). Normallik analiz sonuçlarına göre verilerin dağılım özellikleri dikkate alınarak parametrik ya da nonparametrik testler tercih edilmektedir. Araştırmada elde edilen veri dağılımına bakıldığında normal dağılım göstermiyor ise parametrik testlerin varsayımları ihlal edildiğinden nonparametrik testlerin kullanılması gereklidir (Banda & Tailoka, 2021).

Araştırmada kullanılan YAPZEKOÖ ön test ve son test verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla örneklem büyüklüğünün 50'den küçük olması nedeniyle Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. YAPZEKOÖ betimsel istatistik sonuçları tabloda verilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3

YAPZEKOÖ Betimsel İstatistik Sonuçları

Gruplar	n	x̄	ss	Min.	Max.	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro Wilk Sig (p)
Ön Test	24	42,08	6,38	22	51	-1,50	3,39	0,012
Son Test	24	47,56	4,73	39	59	0,60	0,67	0,523

*P>.05

Araştırmada Shapiro–Wilk testi sonucuna göre, YAPZEKOÖ ön test puanlarının normal dağılım göstermediği (p<,05), son test puanlarının ise normal dağılım gösterdiği (p>,05) belirlenmiştir. Ayrıca ön test çarpıklık (-1,50) ve basıklık (3,39) değerlerinin ±1,5 aralığının dışında olduğu görülmektedir. Buna karşın son test çarpıklık (0,60) ve basıklık (0,67) değerleri ±1,5 aralığında yer almaktadır. Bu bulgular doğrultusunda YAPZEKOÖ ön test puanlarının

normal dağılım göstermediği, son test puanlarının ise normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Araştırmada kullanılan YZYGTÖ pozitif tutum ve negatif tutum alt boyutlarına ait ön test ve son test verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla örneklem büyüklüğünün 50'den küçük olması nedeniyle Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. YZYGTÖ Pozitif Alt Boyut ve Negatif Alt Boyut betimsel istatistik sonuçları tabloda verilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4

YZYGTÖ Betimsel İstatistik Sonuçları

Gruplar	Ölçek	n	x̄	ss	Min.	Max.	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro Wilk Sig(P)
Ön test	Pozitif Alt Boyut	24	46,38	4,72	33	54	-1,23	2,36	0,012
	Negatif Alt Boyut	24	24,63	3,83	16	31	-0,11	-0,59	0,242
Son test	Pozitif Alt Boyut	24	45,08	4,65	38	54	0,29	-0,76	0,377
	Negatif Alt Boyut	24	25,08	5,29	17	35	0,12	-1,10	0,271

*P>.05

Araştırmada Shapiro–Wilk testi sonucuna göre YZYGTÖ ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda ön test pozitif alt boyut puanlarının normal dağılım göstermediği (p<,05), ön test negatif alt boyut ile son test pozitif ve negatif alt boyut puanlarının ise normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir (p>,05). Ayrıca ön test pozitif alt boyut çarpıklık (-1,23) ve basıklık (2,36) değerlerinin ±1,5 aralığının dışında olduğu görülmektedir. Buna karşın ön test negatif alt boyut çarpıklık (-0,11) ve basıklık (-0,59) değerleri ile son test pozitif alt boyut çarpıklık (0,29), basıklık (-0,76) ve son test negatif alt boyut çarpıklık (0,12), basıklık (-1,10) değerlerinin ±1,5 aralığında yer aldığı belirlenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda YZYGTÖ ön test negatif alt boyut ile son test pozitif ve negatif alt boyut puanlarının normal dağılım gösterdiği; ön test pozitif alt boyut puanlarının ise normal dağılım göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada kullanılan YZKÖ ön test ve son test verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla örneklem büyüklüğünün 50'den küçük olması nedeniyle Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. YZKÖ betimsel istatistik sonuçları tabloda verilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5

YZKÖ Betimsel İstatistik Sonuçları

Gruplar	n	x̄	ss	Min.	Max.	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro Wilk Sig (p)
Ön Test	24	43,79	12,29	19	64	-0,24	-0,56	0,723
Son Test	24	42,13	10,73	20	64	0,05	-0,51	0,580

*P>.05

Araştırmada Shapiro–Wilk testi sonucuna göre YZKÖ ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterdiği saptanmıştır (p>,05). Ayrıca ön test çarpıklık (-0,24) ve basıklık (0,91) değerleri ile son test çarpıklık (0,05) ve basıklık (0,91) değerlerinin ±1,5 aralığında olduğu görülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda YZKÖ ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada kullanılan EYZİGBÖ ön test ve son test verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla örneklem büyüklüğünün 50'den küçük olması nedeniyle Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. EYZİGBÖ betimsel istatistik sonuçları tabloda verilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6

EYZKİGBÖ Betimsel İstatistik Sonuçları

Gruplar	n	x̄	ss	Min.	Max.	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro Wilk Sig (p)
Ön Test	24	102,08	18,73	39	125	-2,64	7,11	0,001
Son Test	24	106,33	9,13	93	127	0,73	-0,20	0,098

*P>.05

Araştırmada Shapiro–Wilk testi sonucuna göre EYZKİGBÖ ön test puanlarının normal dağılım göstermediği (p<,05), son test puanlarının ise normal dağılım gösterdiği (p>,05) belirlenmiştir. Ayrıca ölçme aracına ilişkin ön test çarpıklık (-2,64) ve basıklık (7,11) değerlerinin ±1,5 aralığının dışında olduğu görülmektedir. Son test çarpıklık (0,73) ve basıklık (-0,20) değerleri ise ±1,5 aralığında yer almaktadır. Bu doğrultuda EYZKİGBÖ ön test puanlarının normal dağılım göstermediği, son test puanlarının ise normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada kullanılan KEYTÖ ön test ve son test verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla örneklem büyüklüğünün 50'den küçük olması nedeniyle Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. KEYTÖ betimsel istatistik sonuçları tabloda verilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7

KEYTÖ Betimsel İstatistik Sonuçları

Gruplar	n	x̄	ss	Min.	Max.	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro Wilk Sig (p)
Ön Test	24	126,96	14,85	83	149	-1,6	3,60	0,002
Son Test	24	135,16	14,66	108	177	0,70	2,39	0,008

*P>.05

Araştırmada Shapiro–Wilk testi sonucuna göre KEYTÖ ön test ve son test puanlarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir (p<,05). Ayrıca ön test çarpıklık (-1,6) ve basıklık (3,60) değerleri ile son test çarpıklık (0,70) ve basıklık (2,39) değerlerinin ±1,5 aralığının dışında olduğu görülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda KEYTÖ ön test ve son test puanlarının normal dağılım göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümlerinde araştırmanın verilerinin analizinden elde edilen bulgular ve yorumlar bulunmaktadır.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında, "Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık testi ön test ve son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık var mıdır?" sorusuna cevap aranan araştırmada YZ Okuryazarlığı Ölçeği (YAPZEKO)" aracılığıyla toplanarak elde edilen veriler analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılım göstermemesi nedeni ile veriler nonparametrik analiz test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir (Tablo 8).

Tablo 8

YAPZEKOÖ Ön Test-Son Test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test-Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	3	14,17	42,50	-2,73	,006*
Pozitif Sıra	20	11,08	210,50		
Eşit	1				
Toplam	24				

*p<.05

Tablo 8 incelendiğinde, YAPZEKOÖ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analiz sonucuna göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir

fark bulunmuştur (z = -2,73; p <.05). YAPZEKOÖ ön test ve son test sıra ortalamaları incelendiğinde, negatif sıra ortalamalarının pozitif sıra ortalamalarından yüksek olduğu, pozitif sıraların sayıca fazla olması, blok tabanlı YZ uygulamaları destekli çevre öğretimi sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerini artırdığını göstermektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında, "Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik genel tutum testi pozitif ve negatif ön test ve son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık var mıdır?" sorusuna cevap aranan araştırmada veriler "Yapay Zekaya Yönelik Genel Tutum Ölçeği" aracılığıyla toplanmış ve fen bilgisi öğretmen adaylarının ölçeğe verdikleri yanıtlar analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle YZ'ye yönelik genel tutum pozitif ve negatif ön ve son teste ait veriler nonparametrik analiz test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir (Tablo 9, 10).

4.2.1. Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği Pozitif Tutum Alt Boyut Ön Test- Son Test Sonuçlarının İncelenmesi

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında, " Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik genel tutum testi pozitif ve negatif alt boyut ön test ve son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık var mıdır ?" sorusuna cevap aranan araştırmada YZ'ye yönelik pozitif tutum alt boyutuna ilişkin verilerin normal dağılım göstermemesi nedeni ile veriler non-parametrik analiz testi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9

YZYGTÖ Pozitif Tutum Alt Boyut Ön Test-Son Test Bağımlı Örneklem Wilcoxon Sonuçları

Son Test-Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	13	13,50	175,50	-1,14	,253
Pozitif Sıra	10	10,05	100,50		
Eşit	1				
Toplam	24				

*p<.05

Tablo 9 incelendiğinde, YZYGTÖ pozitif tutum alt boyutu Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analiz sonucuna göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının pozitif tutum alt boyut ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (z = -1,14; p> .05). YZYGTÖ ön test ve son test sıra ortalamaları incelendiğinde, negatif sıra ortalamaları pozitif sıra ortalamalarından yüksek olmakla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, blok tabanlı YZ uygulamaları destekli çevre öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik pozitif tutumlarında istatistiki olarak anlamlı bir değişim oluşturmadığını göstermektedir.

4.2.2. Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği Negatif Tutum Alt Boyut Ön Test- Son Test Sonuçlarının İncelenmesi

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında, " Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik genel tutum testi negatif alt boyut ön test ve son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık var mıdır ? " sorusuna cevap aranan araştırmada negatif tutum alt boyutuna ilişkin verilerin normal dağılım gösterdiği belirlendiğinden, parametrik analiz yöntemlerinden Bağımlı Örneklemler t-Testi kullanılmış ve elde edilen bulgular tablo halinde sunulmuştur (Tablo 10).

Tablo 10

YZYGTÖ Negatif Tutum Alt Boyut Ön Test-Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçekler	N	x̄	ss	t	p
Ön Test	24	24,63	3,831	-0,37	,709
Son Test	24	25,08	5,291		

*p<.05

Tablo 10 incelendiğinde, YZYGTÖ negatif tutum alt boyutu Bağımlı Örneklemler t-Testi analiz sonucuna göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının negatif tutum alt boyutuna ilişkin ön test (x̄ = 24,63) ve son test (x̄ = 25,08) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (t = -0,37; p> .05). YZYGTÖ negatif tutum ön test ve son test ortalamaları karşılaştırıldığında, son test puanlarında kısmi bir artış gözlenmekle birlikte bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, blok tabanlı YZ uygulamaları destekli çevre öğretim sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ ye yönelik negatif tutumlarında istatistiki olarak anlamlı bir değişiklik oluşturmadığını göstermektedir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın alt problemi kapsamında, "Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik kaygı ön test ve son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık var mıdır?" sorusuna cevap aranan araştırmada "Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği" aracılığıyla toplanarak elde edilen veriler parametrik analiz yöntemlerinden Bağımlı Örneklemler t-TTesti ile analiz edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11

*YZKÖ Ön Test-Son Test Bağımlı Örneklem t-*Testi *Sonuçları*

Ölçekler	N	x̄	ss	t	p
Ön test	24	43,79	12,29	-0,76	,451
Son Test	24	42,13	10,73		

*p<.05

Tablo 11 incelendiğinde, YZKÖ Bağımlı Örneklemler t-Testi analiz sonucuna göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının ön test ($\bar{x}$ = 43,79) ve son test ($\bar{x}$ = 42,13) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t = -0,76$, $p > .05$). YZKÖ ön test ve son test ortalamaları karşılaştırıldığında, son test puanlarında bir düşüş gözlenmekle birlikte bu düşüş istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgu, blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları destekli çevre öğretim sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ kaygılarında istatistiki olarak anlamlı bir değişim oluşturmadığını göstermektedir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt problemi kapsamında, "Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimde YZ kullanımına ilişkin ön test ve son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık var mıdır?" sorusuna cevap aranan araştırmada "Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına ilişkin Görüş Belirleme Ölçeği" aracılığıyla toplanarak elde edilen veriler analiz edilmiştir. Veriler, normal dağılım göstermemesi nedeniyle nonparametik analiz test Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmiştir (Tablo 12).

Tablo 12

EYZKİGBÖ Ön Test-Son Test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test-Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	14	11,11	155,50	-0,15	,875
Pozitif Sıra	10	14,45	144,50		
Eşit	0				
Toplam	24				

*p<.05

Tablo 12 incelendiğinde, EYZKİGBÖ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analiz sonucuna göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (z = -0,15; p > .05). EYZİKGBÖ ön test ve son test ortalamaları incelendiğinde, pozitif sıra ortalamaları negatif sıra ortalamalarından yüksek olmakla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, blok tabanlı YZ uygulamaları destekli çevre öğretim sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimde YZ'ye ilişkin görüşleri üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir değişim oluşturmadığını göstermektedir.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın beşinci alt problemi kapsamında, "Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının kodlamaya yönelik kaygı ön test ve son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık var mıdır?" sorusuna cevap aranan araştırmada, "Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği" aracılığıyla toplanarak elde edilen veriler nonparametrik analiz test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir (Tablo 13).

Tablo 13

KEYTÖ Ön Test-Son Test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test-Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	8	10,63	85	-1,85	,063
Pozitif Sıra	16	13,44	215		
Eşit	0				
Toplam	24				

*p<.05

Tablo 13 incelendiğinde, KEYTÖ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analiz sonucuna göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($z = -1,85$; $p > .05$). KEYTÖ ön test ve son test sıra ortalamaları incelendiğinde, pozitif sıra ortalamaları negatif sıra ortalamalarından yüksek olmakla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, blok tabanlı YZ uygulamaları destekli çevre öğretim sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik tutumlarında istatistiki olarak anlamlı bir değişim oluşturmadığını göstermektedir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık, YZ'ye yönelik genel tutum, YZ'ye yönelik kaygı, eğitimde YZ kullanımına illişkin görüşleri ve kodlama eğitimine yönelik tutumlarına ilişkin elde edilen bulguların yorum ve değerlendirmelerine yer verilmiştir. Çalışmanın alt problemleri kapsamında ulaşılan veriler, ilgili literatürdeki çalışmaların sonuçları ile karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Araştırma sürecinde gerçekleştirilen istatistiksel analizler neticesinde elde edilen bulgular, alt başlıklar halinde sunularak yorumlanmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında, ileride yapılacak çalışmalar için metodolojik ve içerik odaklı öneriler geliştirilmiştir.

5.1 Sonuç ve Tartışma

5.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında, Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık durumlarının değişimini inceleyen araştırmada, YAPZEKO ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında, fark puanlarının pozitif sıralar lehine olması, blok tabanlı YZ uygulamalar destekli çevre öğretim sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı düzeyleri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, araştırma kapsamında yürütülen çevre eğitimi temelli uygulamalarının öğretmen adaylarının YZ anlama, yorumlama ve eğitimde kullanımına ilişkin bilgi ve farkındalıklarını geliştirdiğini göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgular literatürde yer alan bazı çalışmalarla paralellik göstermektedir. YZ içerikli eğitim uygulamalarının bireylerin bu alana yönelik bilgi ve farkındalıklarını artırabildiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Akgün, Hiğde, Enön, & Aktamış, 2025; Banaz & Demirel, 2024; Dağdelen, Güngör, & Ünal, 2025; Oğan, 2025). Banaz ve Demirel (2024) Türkçe öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdikleri araştırmada YZ okuryazarlık seviyesinin yüksek düzeye yakın olduğunu belirtmektedir. Benzer şekilde Dağdelen, Güngör ve Ünal (2025) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürüttükleri çalışmada YZ okuryazarlık düzeylerinin sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık gösterdiğini ifade etmektedir. Akgün, Hiğde, Enön ve Aktamış (2025) ise bölüm değişkenine göre YZ okuryazarlık düzeylerinin farklılaştığını ve YZ deneyimi olan öğretmen adaylarının okuryazarlık puanlarının daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca Oğan (2025) üniversite öğrencilerinin YZ okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğunu ve teknolojiyi kullanma deneyimi arttıkça YZ okuryazarlık düzeyinin de arttığını belirtmektedir.

Bu bulgular uluslararası çalışmalarla da desteklenmektedir. Kong, Cheung ve Zhang (2021) tarafından farklı fakülte ve bölümlerde öğrenim gören üniversite öğrencilerine yönelik yürütülen çalışmada, YZ okuryazarlığına yönelik geliştirilen eğitim programının öğrencilerin yapay zekâ kavramlarını anlama düzeylerini anlamlı biçimde geliştirdiği belirtilmektedir. Benzer şekilde Ayanwale, Adelana, Molefi, Adeeko ve Ishola (2024) öğretmen adaylarıyla yürüttükleri araştırmada YZ okuryazarlığının bilgi, uygulama ve etik beceriler üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte araştırmada bilgi ile duyuşsal boyutlar arasında güçlü bir ilişki bulunmadığı belirtilmektedir. Bu durum mevcut araştırmada okuryazarlık düzeyinde artış görülmesine rağmen tutum ve kaygı değişkenlerinde anlamlı bir değişimin ortaya çıkmamasını açıklayabilecek bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

Öte yandan bazı araştırmalarda YZ okuryazarlık düzeylerinin düşük olduğu da belirlenmiştir. Elçiçek (2024) lise, ön lisans ve lisans öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada öğrencilerin yapay zekâ uygulamalarını anlama, kullanma ve bu uygulamalarla etkileşime girme becerilerinin düşük düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu farklılığın araştırma gruplarının özelliklerinden ve katılımcıların yapay zekâ ile karşılaşma düzeylerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, çevre eğitimi sürecine entegre edilen YZ uygulamaları, fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık düzeylerini anlamlı biçimde artırmaktadır. Bu durum, öğretmen yetiştirme programlarında YZ destekli uygulamalara daha fazla yer verilmesi gerektiğini göstermektedir. Bununla birlikte, YZ okuryazarlığında anlamlı artış görülmesine rağmen tutum

ve kaygı değişkenlerinde anlamlı bir değişimin olmaması, uygulamanın öncelikle bilişsel kazanımlar üzerinde etkili olduğunu ve duyuşsal yapıların gelişimi için daha uzun süreli ve sistematik öğrenme deneyimlerine ihtiyaç duyulabileceğini düşündürmektedir.

5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında, çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik genel tutum negatif ve pozitif alt boyut puanlarının değişimini inceleyen araştırmada, YZYGTÖ negatif tutum ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı ve çevre öğretim sürecinde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ ye yönelik negatif tutumlarında anlamlı değişime sebep olmadığını göstermektedir.

YZYGTÖ pozitif tutum ön test ve son test ortalamaları fark puanlarının negatif ve pozitif sıralar açısından birbirine yakın olması, blok tabanlı YZ uygulamaları destekli çevre eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının YZYGTÖ pozitif tutum puanlarında anlamlı bir değişim oluşturmadığını göstermektedir.

Literatürde de benzer sonuçlara ulaşan çalışmalar bulunmaktadır (Aksakal, Emre, & Özbek, 2024; Kahveci, 2024; Kum, 2023; Mart & Kaya, 2024; Saatçioğlu & Topsakal, 2025; Tan, Ceylan, & Öztürk, 2023). Mart ve Kaya (2024) okul öncesi öğretmen adaylarıyla yürüttükleri araştırmada YZ'ye yönelik pozitif ve negatif tutum puanlarında anlamlı bir değişim olmadığını belirtmektedir. Saatçioğlu ve Topsakal (2025) farklı lisans programlarında öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının YZ ye yönelik tutumlarının yaş, cinsiyet, sınıf düzeyi ve bölüm değişkenlerine göre istatistiksel olarak farklılaşmadığını ortaya koymuştur. Aksakal, Emre ve Özbek (2024) ise sınıf öğretmenlerinin mesleki kıdem, mezun olunan okul ve yaş değişkenlerine göre YZ ye ilişkin tutumlarının anlamlı bir farklılık göstermediğini ifade etmektedir. Kum (2023) grafik tasarım öğrencilerinin YZ'ye yönelik olumlu tutumlarının yüksek, olumsuz tutumlarının ise orta düzeyde olduğunu ancak çeşitli demografik değişkenlere göre anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmektedir.

Kahveci (2024) fen bilimleri öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik tutum ve kaygı düzeylerini incelediği araştırmada tutum puanlarının farklı değişkenlere göre sınırlı düzeyde farklılaştığını, ancak genel olarak tutum düzeylerinin büyük ölçüde benzer olduğunu ortaya koymaktadır.

Literatürde yer alan bazı araştırmalar YZ destekli uygulamaların bireylerin tutumlarını olumlu yönde geliştirebildiğini göstermektedir (Arduç, 2025; Ceylan & Çakır, 2025; Gündoğdu, 2025; Özkul, 2025; Yeniçeri & Kenan, 2025). Yeniçeri ve Kenan (2025) öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik tutumlarını inceledikleri çalışmalarında bazı gruplarda daha olumlu tutumların ortaya çıktığını belirtmektedir. Ceylan ve Çakır (2025) ilkokul öğrencileriyle yürüttükleri araştırmada teknoloji destekli uygulamaların derse yönelik tutumları artırabildiğini ifade etmektedir. Özkul (2025) farklı öğretmenlik programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik tutumlarının genel olarak orta düzeyde olduğunu ve sınıf düzeyine göre farklılaşabildiğini belirtmektedir. Arduç (2025) YZ destekli öğretim uygulamalarının öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarını anlamlı biçimde artırdığını ortaya koymuştur. Gündoğdu (2025) ise blok tabanlı YZ uygulamalarıyla gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin YZ'ye ilişkin öğrenme süreçleri ve tutumları üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu belirtmektedir.

Sonuç olarak, araştırmada çevre eğitimi bağlamında gerçekleştirilen uygulama süreci, fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik hem pozitif hem negatif tutum puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim oluşturamamıştır. Bu durumun, uygulama süresi ve çalışma grubunun YZ 'ye ilişkin hazırbulunuşluk durumundan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt problemi kapsamında, Çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik kaygı puanlarının değişimini inceleyen araştırmada gerçekleştirilen uygulama sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik kaygılarında istatistiki olarak anlamlı bir değişim oluşturmadığını göstermektedir. Çevre eğitiminde blok tabanlı kodlama YZ uygulamalı destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının YZKÖ son test puanlarında kısmi bir düşüş gözlenmekle birlikte bu düşüş istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, blok tabanlı YZ uygulamaları destekli çevre öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ ye yönelik kaygı durumlarında anlamlı bir değişim oluşturmadığını göstermektedir.

Literatürde YZ ye yönelik kaygı düzeylerini inceleyen çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Aktulun, Kasıpoğlu, & Aydoğdu, 2024; Falebita, 2025; Kahveci, 2024; Takıl, Erden, & Sarı, 2022; Yalçın, Gökçe, & Nacaroğlu, 2024). Takıl, Erden ve Sarı (2022) farklı fakültelerde

öğrenim gören üniversite öğrencileriyle yürüttükleri çalışmada öğrencilerin orta düzeyde YZ kaygısına sahip olduklarını ortaya koymaktadır.

Öte yandan farklı araştırmalar YZ kaygısının farklı faktörlerden etkilenebileceğini ortaya koymaktadır. Yalçın, Gökçe ve Nacaroğlu (2024) öğretmenlerin YZ ye yönelik kaygılarının bilgi ve deneyim eksikliği, veri güvenliği, gizlilik ve iş yükü gibi çeşitli nedenlerden kaynaklanabildiğini belirtmektedir. Falebita (2025) öğretmen adaylarının kaygı düzeylerinin alanlarına göre farklılaşabildiğini ve teknoloji alanında uzmanlaşan bireylerde kaygının daha düşük olabildiğini ifade etmektedir.

Buna karşın bazı çalışmalar kaygı düzeylerinin çeşitli değişkenlere bağlı olarak anlamlı biçimde farklılaşabildiğini göstermektedir (Arı, 2024; Banaz, 2024; Sarıkaya & Şakiroğlu, 2025). Arı (2024) öğretmenlerin YZ'ye yönelik kaygılarının genel olarak orta düzeyde olduğunu ancak bazı demografik değişkenlere göre farklılaştığını ve kadın öğretmenlerin YZ kaygı düzeylerinin daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Sarıkaya ve Şakiroğlu (2025) ise Türkçe öğretmeni adaylarının YZ kaygı düzeylerinin cinsiyete göre farklılaştığını ve kadınların YZ kaygı puanlarının daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Kahveci (2024) ise fen bilimleri öğretmen adaylarının YZ ye yönelik kaygı düzeylerinin farklı değişkenlere göre değişebildiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, araştırmada gerçekleştirilen blok tabanlı YZ destekli çevre öğretim sürecinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının YZKÖ puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim oluşturmadığı belirlenmiştir.

5.1.4.Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın dördüncü alt problemi kapsamında, çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimde YZ kullanımına ilişkin görüş puanlarının değişimini inceleyen araştırmada EYZKİGÖ ön test ve son test ortalamaları karşılaştırıldığında, blok tabanlı YZ uygulamaları destekli çevre öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimde YZ kullanımına ilişkin görüşleri üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir değişim oluşturmadığını göstermektedir.

Literatürde öğretmen ve öğretmen adaylarının eğitimde YZ kullanımına ilişkin görüşlerini inceleyen çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Burtgil, 2024; Özer, 2025; Özer, Özdemir, Ünsal & Benzer, 2025; Seyrek, Yıldız, Emeksiz, Şahin & Türkmen, 2024; Özer, Benzer & Benzer, 2024). Burtgil (2024) öğretmenlerin eğitimde YZ kullanımına yönelik görüşlerinin genel olarak

olumlu olduğunu belirtmektedir. Özer (2025) öğretmen adaylarının derslerinde dijital materyaller ve bazı YZ temelli araçlardan yararlandıklarını ancak bu kullanımın çoğunlukla temel dijital araçlar düzeyinde kaldığını ifade etmektedir. Özer, Özdemir, Ünsal ve Benzer (2025) öğretmen adaylarının YZ araçlarını ders planı hazırlama, etkinlik geliştirme ve içerik oluşturma süreçlerinde destekleyici bir araç olarak kullandıklarını belirtmektedir. Seyrek vd. (2024) öğretmenlerin YZ'nin eğitimde sağlayabileceği faydaların farkında olduklarını ve bu teknolojinin öğrenme süreçlerini geliştirebileceğine inandıklarını ortaya koymuştur. Benzer şekilde Özer, Benzer ve Benzer (2024) fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim süreçlerinde YZ tabanlı araçlardan yararlanabildiklerini ve özellikle içerik üretimi ile soru hazırlama gibi alanlarda bu teknolojiyi kullanmaya yönelik eğilim gösterdiklerini belirtmektedir.

Bununla birlikte bazı araştırmalar YZ eğitiminin bireylerin bu teknolojiye yönelik algı ve yeterliklerini geliştirebildiğini ortaya koymaktadır (Park, 2023; Soylu, 2023). Park (2023) öğretmen adaylarına yönelik gerçekleştirilen eğitim programının katılımcıların YZ'ye yönelik algılarını olumlu yönde geliştirdiğini belirtmektedir. Soylu (2023) ise ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilen YZ eğitim programının öğrencilerin bilgi düzeylerinde anlamlı artış sağladığını ifade etmektedir.

Öte yandan literatürde YZ kullanımına ilişkin etik, güvenlik ve önyargı temelli kaygıların da ön plana çıktığı görülmektedir (Akçayır, Akçayır, & Durak, 2021; Boztepe, 2025; Gürsoy, 2025; Temur, 2025). Gürsoy (2025) fen bilimleri eğitiminde YZ kullanımında etik kurallar ve algoritmik önyargılara dikkat çekerken Akçayır, Akçayır ve Durak (2021) öğretmen adaylarının YZ'yi etik açıdan sorguladıklarını belirtmektedir. Boztepe (2025) YZ'nin eğitimde sürdürülebilir ve güvenilir biçimde kullanılabilmesi için etik bir zeminin önemini vurgulamaktadır. Temur (2025) ise YZ entegrasyonunun öğretmen rollerinin yeniden tanımlanması, veri gizliliği, siber güvenlik ve dezenformasyon gibi çeşitli sorunları beraberinde getirebileceğini ifade etmektedir.

Sonuç olarak, araştırmada çevre eğitimi sürecine entegre edilen YZ uygulamaları sürecinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimde YZ kullanımına ilişkin görüşlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değiştirmediği belirlenmiştir. Bununla birlikte mevcut olumlu görüşlerin pekişmesine katkı sağladığı söylenebilir. EYZKİGÖ puanlarında anlamlı bir değişim olmaması, fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama öncesinde de YZ'ye yönelik olumlu ve farkındalık temelli bir bakış açısına sahip olmalarından kaynaklanmış olabiliceği düşünülmektedir. Bu durum, YZ'ye ilişkin bilişsel kazanımların daha kısa sürede değişim gösterebilmesine karşın,

görüş ve inanç gibi daha yerleşik yapıların değişiminin daha uzun süreli ve sistematik uygulamalar gerektirdiğini düşündürmektedir.

5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın beşinci alt problemi kapsamında, çevre eğitiminde blok tabanlı YZ uygulamaları destekli öğretimin gerçekleştirildiği fen bilgisi öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik tutum puanlarının puanlarının değişimini inceleyen araştırmada KEYTÖ ön test ve son test ortalamaları karşılaştırıldığında, blok tabanlı YZ uygulamaları destekli çevre öğretimi uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik tutum düzeyleri üzerinde etkili olduğunu, ancak sürecin istatistiki olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermektedir.

Literatürde farklı araştırmacılar tarafından yürütülmüş çalışmalar bulunmaktadır (Arslan & Akçelik, 2019; Bayram Akbay, 2024; Gürbüztürk & Tanataş, 2024; Totan, 2021). Totan (2021), blok tabanlı kodlama eğitimi sonrasında öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarında anlamlı düzeyde olumlu değişim olduğunu; Bayram Akbay (2024) 6. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada blok tabanlı programlama öğretiminin öğrencilerin kodlamaya karşı olumlu tutum geliştirmelerini desteklediğini ve Arslan ve Akçelik (2019) ise Scratch eğitimi sonrasında öğretmen adaylarının özellikle davranış boyutunda tutumlarının anlamlı düzeyde arttığını rapor etmektedir.

Öte yandan bazı çalışmalar, blok tabanlı kodlama araçlarının kullanım sürecinde güçlükler yaşanabileceğini göstermektedir (Balcı, 2024; Özer, Özdemir, Ünsal & Benzer, 2025). Özer, Özdemir, Ünsal ve Benzer (2025), PictoBlox uygulamasının fen eğitiminde etkili bir öğrenme ortamı sunduğunu ancak etkinlik tasarımı ve blok oluşturma süreçlerinde katılımcıların zorlanabildiğini; Balcı (2024) ise blok tabanlı kodlama eğitimi almadan doğrudan kodlama süreçlerine başlayan öğrencilerin karmaşık yapılar nedeniyle zorlandığını ve motivasyon ile dikkat sorunları yaşayabildiklerini bildirmektedir. Bu bulgular, blok tabanlı kodlama araçlarının pedagojik açıdan güçlü bir potansiyele sahip olduğunu ancak etkili sonuçlar için yapılandırılmış ve aşamalı bir öğretim sürecine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, çevre eğitimi bağlamında gerçekleştirilen YZ destekli blok tabanlı kodlama uygulamaları, öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim oluşturmasa da, olumlu yönde bir eğilim geliştiği belirlenmiştir. Bu durum, tutum gibi duyuşsal yapıların kısa süreli ve dolaylı uygulamalardan ziyade, daha uzun süreli,

yoğun ve doğrudan programlama deneyimleri ile daha belirgin biçimde değişebileceğini düşündürmektedir. Bu bağlamda öğretmen yetiştirme programlarında kodlama eğitimine yönelik uygulamaların süreklilik arz edecek ve aşamalı olarak derinleşecek biçimde planlanması önerilmektedir.

5.2.Öneriler

- Bu araştırma 2024-2025 eğitim-öğretim yılında İç Anadolu Bölgesindeki bir üniversitenin Eğitim Fakültesinde öğrenim görmekte olan 24 Fen bilgisi öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Gelecek araştırmalarda farklı üniversitelerde, farklı öğretmenlik alanlarında ve farklı örneklemlerle gerçekleştirilecek çalışmalar bulguların karşılaştırılmasına katkı sağlayabilir.
- Araştırma sonuçlarında yapay zekâya yönelik genel tutum, yapay zekâ kaygısı, eğitimde yapay zekâ kullanımına ilişkin görüşler ve kodlama eğitimine yönelik tutum açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu durum, söz konusu değişkenlerde kısa süreli uygulamalarla değişim sağlamanın zor olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, gelecekte yapılacak çalışmalarda yapay zekâ uygulamalarına daha uzun süre yer verilmesi önerilmektedir.
- Gelecek araştırmalarda nicel verilerin yanında görüşme, gözlem ve odak grup gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanılması konunun daha derinlemesine incelenmesine yardımcı olabilir.
- Ders süreçlerinde YZ teknolojilerinin etik kullanımı, veri güvenliği ve toplumsal etkileri gibi konuların tartışılabileceği öğrenme ortamları oluşturulması öğretmen adaylarının konuya daha bilinçli yaklaşmalarını sağlayabilir.
- Üniversitelerde öğretmen adaylarının YZ uygulamalarını deneyimleyebilecekleri teknolojik altyapının güçlendirilmesi ve gerekli yazılım ortamlarının sağlanması önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

Acemioğlu, R. (2025). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlık profilleri. *The Journal of International Educational Sciences, 12*(44), 264-287. https://doi.org/10.29228/INESJOURNAL.82643

Agca, R. K., & Korkmaz, O. (2025). Experimental perspective on artificial intelligence anxiety. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, *8*(1), 22–44.

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

Akçayır, M., Akçayır, G., & Durak, H. Y. (2021). Yapay zekâ farkındalığı ve etik tutum: Öğretmen adayları örneği. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, *11*(1), 34–51.

Akdeniz, M., & Özdinç, F. (2021). Eğitimde yapay zekâ konusunda Türkiye adresli çalışmaların incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *18*(1), 912–932.

Akgün, E. (2019). 2023 eğitim vizyonunda dijital dönüşüm. *SETA Perspektif*, *233*, 1–6.

Akgün, İ., Hiğde, E., Enön, M., & Aktamış, H. (2025). Fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının yapay zekaya yönelik okuryazarlık, tutum ve kaygı düzeylerinin demografik değişkenler açısından incelenmesi. *ADÜ Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, *2*(2), 22–32.

Akın, Z.C. (2025). *Fen bilimleri dersinde mblock kodlama uygulamaları içeren etkinliklerin öğrencilerin fen bilimlerine yönelik motivasyon, kodlama ve bilgisayar destekli öğretime ilişkin görüşlerine etkisi*. Yayınlanmamış Y Lisans Tezi Gazi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Akkaya, B., Özkan, A., & Özkan, H. (2021). Yapay zekâ kaygı (YZK) ölçeği: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Alanya Akademik Bakış*, *5*(2), 1125–1146.

Aksakal, Ş., Emre, İ., & Özbek, M. (2024). Sınıf öğretmenlerinin yapay zekâya ilişkin tutumlarının belirlenmesi. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, *7*(1), 1–13.

Aksu, B. (2024). *Öğretmenlerin yapay zekâ farkındalık düzeyleri ile yapay zekâ kaygı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Aktulun, O. U., Kasapoğlu, K., & Aydoğdu, B. (2024). Comparing Turkish pre-service STEM and non-STEM teachers' attitudes and anxiety toward artificial intelligence. *Journal of Baltic Science Education*, *23*(5), 950–963.

Alanoğlu, M., & Karabatak, S. (2020). Eğitimde yapay zekâ. *Eğitim Araştırmaları*, 2020, 175.

Almasri, F. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence in teaching and learning of science: A systematic review of empirical research. *Research in Science Education*, *54*(5), 977–997.

Altıok, S., Yükseltürk, E., & Üçgül, M. (2017). Web 2.0 eğitimine yönelik gerçekleştirilen bilimsel bir etkinliğin değerlendirilmesi: Katılımcı görüşleri. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, *6*(6), 1–8. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/299152

Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological conservation, 241*, 108224.

Arduç, M. A. (2025). Teknoloji odaklı fen öğretiminde yapay zekânın fene yönelik tutuma etkisi: Basit makineler örneği. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *39*, 1–19.

Arı, S. (2024). Sınıf öğretmenlerinin yapay zekâ kaygılarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, *14*(4), 2393–2405. https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1519636

Arslan, K. (2017). Eğitimde yapay zekâ ve öğretim uygulamaları: Ön araştırma çalışmaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, *9*(2), 55–70.

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

Arslan, K., & Akçelik, M. (2019). Programlama eğitiminde Scratch'in kullanılması: Öğretmen adaylarının tutum ve algıları. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, *3*(1), 41–61.

Asıl, M., & Asıl, E. (2024). Eğitim 4.0 perspektifinde öğretmen niteliklerinin incelenmesi. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *4*(1), 21–39.

Atan, F., & Kocasaraç, H. (2022). Dijital öğrenme-öğretme araçları. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *6*(2), 1–17.

Avcı, E., Coşkuntuncel, O., & İnandı, Y. (2011). Ortaöğretim on ikinci sınıf öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *7*(1), 50–58. https://doi.org/10.17860/efd.44108

Ayanwale, M. A., Adelana, O. P., Molefi, R. R., Adeeko, O., & Ishola, A. M. (2024). Examining artificial intelligence literacy among pre-service teachers for future classrooms. *Computers and Education Open*, *6*, 100179.

Aydoğan, E., Atik, A., Dikmen, E., & Erkoç, F. (2022). Development and usability testing of an educational mobile learning app for climate change and health impacts. *Turkish Journal of Biochemistry*, *47*(3), 373–383. https://doi.org/10.1515/tjb-2020-0350

Baker, T., & Smith, L. (2019). Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. Nesta. https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf

Balbağ, M. Z., Leblebicier, K., Karaer, G., Sarıkahya, E., & Erkan, Ö. (2016). Türkiye'de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *5*(3), 12–23.

Balcı, H. (2024). Blok tabanlı kodlama etkinliklerinin metin tabanlı kodlama etkinliklerine etkisi. *Bucak İşletme Fakültesi Dergisi*, *7*(1), 42–49.

Balçın, M. D., & Çavuş, R. (2020). Çevre sorunlarına ilişkin proje ödevlerinin ortaokul öğrencilerinin çevre ve medya okuryazarlık düzeylerine etkisi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, *7*(3), 303–318.

Balıkçı, H. C., ve Alpsülün, M. (2025). Turkish adaptation of Artificial Intelligence Attitude Scale-4: Investigating general AI attitudes through various factors. *E-Kafkas Journal of Educational Research, 12*(2), 444-457. https://doi.org/10.30900/kafkasegt.1509077

Banaz, E. (2024). Türkçe öğretmenlerinin yapay zekâ kaygılarının incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *48*, 35–58.

Banaz, E., & Demirel, O. (2024). Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlıklarının farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, *60*, 1516–1529.

Banda, G., & Tailoka, F. P. (2021). Parametric and nonparametric tests: A brief review. *International Journal of Statistical Distributions and Applications*, *7*(3), 78–82.

Bayraktar, B., Gülderen, S., Akça, S., ve Serin, E. (2023). Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanımına yönelik öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi, 3*(11), 2012–2030. https://www.uleder.com/index.php/uleder/article/view/380 sayfasından erişilmiştir.

Bayram Akbay, Ö. (2024). *Sosyal Bilimler Eğitim programlarında blok tabanlı ve metin tabanlı programlama dillerinin temel programlama öğrenme sürecine etkisi*. Y. Lisans Tezi. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Enstitüsü, İstanbul.

Baysal, A. C. (1981). Sosyal psikolojide tutumlar. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, *10*(1), 105–117.

Benzer, R., Benzer, B. G., Kadakal, M. Z., ve Benzer, S. (2025, Ekim). *Attitudes toward the environmental impacts of recycling: Classification using artificial intelligence algorithms*. XI. Congress on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies içinde (s. 739). Münih, Almanya.

Benzer, R., ve Benzer, S. (2022). Bilişim alanı lisansüstü öğrencilerinin yapay zekâ konusundaki görüşleri. *Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, 6(10), 53-83.

Benzer, S., Benzer, R., ve Akkaya, M. M. (2025). Üniversite öğrencilerinin yapay zekâ konusundaki görüşleri. *Kapadokya Eğitim Dergisi, 6*(1), 1-20. https://doi.org/10.69643/kaped.1450794

Black, A., & Gutkovich, V. (2023, Mart). https://web.diffit.me/

Boztepe, C. (2025). Eğitimde yapay zekâ uygulamaları: Fırsatlar, sınırlılıklar ve etik tartışmalar. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *9*(1), 98–121.

Burtgil, S. M. (2024). *Eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik öğretmenlerin görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.

Bülbül Şoltan, E. (2018). *Blok tabanlı programlama dili ile bağlam temelli öğrenme ortamında oyun geliştiren öğrencilerin kodlama becerilerindeki gelişme düzeylerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Bülbül, Y., & Yılmaz, A. (2019). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çevre, çevre eğitimi ve çevresel vatandaşlık kavramlarına ilişkin görüşleri. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, *5*(2), 165–183.

Büyüköztürk, Ş. (2016). Ön test-son test kontrol grubu desen ve veri analizi. *Deneysel Desenler* (5. Baskı) içinde (s. 77). Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., & Çakmak, E. K. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Canva. (2026). Canva hakkında. https://www.canva.com

Carr, B. (2023). Revolutionizing education: Unleashing the power of Chat GPT/AI to empower educators. In *Technology and the Curriculum: Summer 2023*. https://pressbooks.pub/techcurr2023/chapter/revolutionizing-education-unleashing-the-power-of-chat-gpt-ai-to-empower-educators/

Ceylan, İ., & Çakır, R. (2025). Yapay zekâ destekli araçların ilkokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik yeterlilik inançları, tutumları ve başarısına etkisi. *Turkish Journal of Primary Education*, *10*(2), 71–90.

Chen, L. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, *8*, 75264–75278.

Code.org. (2026). About us: Mission and values. https://code.org

Corder, G. W., & Foreman, D. I. (2009). *Nonparametric statistics for non statisticians: A step-by-step approach*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Coşkun, F., & Gülleroğlu, H. (2021). Yapay zekânın tarih içindeki gelişimi ve eğitimdeki yansımaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, *54*(3), 947–966.

Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston: Pearson.

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed method research* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Cruz, S., Bento, M., & Lencastre, J. A. (2021). Computational thinking training using PictoBlox: Exploratory study with students of primary degree. In *Proceedings of the*

International Conferences Internet Technologies & Society 2021, Applied Management Advances in the 21st Century 2021 and Sustainability, Technology and Education.

Cüceloğlu, D. (2001). *İçimizdeki çocuk; yaşamımıza yön veren güçlü varlık*. İstanbul: Remzi.

Çakıl, E. (2026). *Mblock Kodlama Uygulamaları Destekli Öğretimin 6. Sınıf Öğrencilerinin Biliş Üstü Farkındalık Ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Y Lisans Tezi Gazi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

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

Çayak, S. (2024). Investigating the relationship between teachers' attitudes toward artificial intelligence and their artificial intelligence literacy. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, *7*(4), 367–383. https://doi.org/10.31681/jetol.1490307

Çelebi, C., & Satırlı, H. (2021). Web 2.0 araçlarının ilkokul seviyesinde kullanım alanları. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, *2*(1), 75–110.

Çelebi, C., Demir, U., & Karakuş, F. (2023). Yapay zekâ okuryazarlığı konulu çalışmaların sistematik derleme yöntemiyle incelenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, *5*(2), 535–560.

Çelik, T. (2021). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarıyla biçimlendirici değerlendirme deneyimlerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, *50*(231), 173–198. https://doi.org/10.37669/milliegitim.713075

Çetin, M., & Aktaş, İ. (2021). Yapay zekânın eğitimde geleceği: Öğretmen ve yönetici rolleri üzerine senaryo analizi. *Eğitim ve Bilim*, *46*(206), 345–362.

Çetin, M., & Yıldız Baklavacı, G. (2024). Endüstri 4.0 perspektifinde yapay zekânın eğitimde uygulanabilirliği ile ilgili öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Girişimcilik Dergisi*, *7*(14), 1–21.

Çetin, M., Karakuş, A., & Geçgel, Ş. (2024). Gelişen bir paradigma: Yapay zekâ okuryazarlığı. *International Journal of Active Learning*, *8*(1), 50–63.

Çiçek, A. E. (2025). Türkiye'nin yapay zekâ tabanlı siber güvenlik stratejisi: Ulusal güvenliği güçlendirmek ve küresel siber yönetişime yön vermek. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, *23*(56), 993–1012. https://doi.org/10.35408/comuybd.1584175

Çilengir, S., & İzmirli, S. (2023). Dijital çağda kodlama ve programlama eğitiminin önemi. *Eğitim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, *4*(2), 45–60.

Çoban, E., & Uzun, H. (2022). Endüstri 4.0'ın eğitim alanına etkileri. *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, *6*(1), 97–124.

Çukurbaşı, B. (2020). Yapay zekâ. In E. Güven Yıldırım & A. N. Önder (Eds.), *Senaryolarla desteklenmiş fen ve teknoloji uygulamaları*. Anı Yayıncılık.

Dağdelen, E., Güngör, H., & Ünal, İ. (2025). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlığı: Farklı değişkenler açısından bir inceleme. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *26*(3), 2211–2244.

Demir, K., & Güraksin, G. E. (2022). Determining middle school students' perceptions of the concept of artificial intelligence: A metaphor analysis. *Participatory Educational Research*, *9*(2), 297–312. https://doi.org/10.17275/per.22.41.9.2

Dere, İ., & Çinikaya, C. (2023). Tiflis bildirgesi ve BM 2030 sürdürülebilir kalkınma amaçlarının çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programına yansımaları. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, *13*(1), 1343–1366.

Develi, H. (2017, Ekim 25). Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a. *Dünya Gazetesi*. https://www.dunya.com/kose-yazisi/endustri-40dan-toplum-50a/389146

Dewi, F. (2025). Leveraging generative AI in ELT: Teachers' integration strategies and pedagogical adaptations. *JOLLT Journal of Languages and Language Teaching*, *13*(2), 600–615.

Durak, H., Karaoğlan-Yılmaz, F. G., Yılmaz, R., & Seferoğlu, S. S. (2017). Erken yaşta programlama eğitimi: Araştırmalardaki güncel eğilimlerle ilgili bir inceleme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 119–137.

Dülger, E. D., & Köklü, M. (2023). Okul yöneticilerinin ve öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirme çalışması. *ISPEC International Journal of Social Sciences & Humanities*, *7*(1), 154–174.

Elçiçek, M. (2024). Öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığı üzerine bir inceleme. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, *6*(1), 24–35.

Elmas, R., & Geban, Ö. (2012). Web 2.0 tools for 21st century teachers. *International Online Journal of Educational Sciences*, *4*(1), 243–254.

Engin, O., Erçetin, H., & Abdioğlu, R. (2025). Eğitim 4.0 ve dijital dönüşüm: Endüstri ve modern işgücüne uyum sağlayan yaklaşımlar. *İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *17*(3), 287–311.

Eniş Erdoğan, T., & Ekşioğlu, S. (2024). Yapay zekâ okuryazarlığı ölçeği'nin Türkçeye uyarlanması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *22*(2), 1196–1211.

Er, H., Turan, S., & Kaymakcı, S. (2021). Toplum 5.0 sürecinin gelişimi ve eğitime etkisinin değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (39), 27–66.

Erkoç, M. (2023). Fen bilimleri grubu öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde yapay zekâ kullanma durumlarının analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 58, 2682–2704.

Erkut, F. B., & Gürsoy, G. (2025). Fen bilimleri eğitiminde yapay zekâ kullanımıyla ilgili yapılan çalışmaların sistematik derlemesi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, *9*(4), 869- 898.

Eroğlu, B., & Keleş, Ö. (2009). Çevre eğitimi. In M. Aydoğdu (Ed.), *Fen eğitiminde çevre* (pp. 187–198). Pozitif Matbaacılık.

Erol, G. H., & Gezer, K. (2006). Prospective elementary school teachers' attitudes toward environment and environmental problems. *International Journal of Environmental and Science Education*, *1*, 65–77.

Erol, O. (2015). *Scratch ile programlama öğretiminin bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının motivasyon ve başarılarına etkisi* (Doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Erol, O. (2020). *Kodlama öğretimi: Programlamadan kodlamaya yaklaşımlar ve örnek uygulamalar*. Ankara: Anı.

Ertan, B. (2004). 2000'li Yıllarda Çevre Etiği Yaklaşımları ve Türkiye, *Yönetim Bilimleri Dergisi, 1* (3), 93-108.

Erturan, İ. E., & Ergin, E. (2018). Muhasebe mesleğinde dijitalleşme: Endüstri 4.0 etkisi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi (Asos Journal)*, *6*(72), 153–165.

Ertürk, H. (1994). Kentsel çevre sorunlarının çözümü açısından ekolojik ilkeler. In *17. Dünya Şehircilik Günü Kolokyumu: Kent ve çevre: Planlamaya ekolojik yaklaşım bildiriler kitabı* (pp. 49–58). Bursa.

Fahimirad, M., & Kotamjani, S. S. (2018). A review on application of artificial intelligence in teaching and learning in educational contexts. *International Journal of Learning and Development*, *8*(4), 106–118.

Falebita, O. (2025). Evaluating artificial intelligence anxiety among pre-service teachers in university teacher education programs. *Journal of Mathematics Instruction, Social Research and Opinion*, *4*(1), 1–16.

Fırat, M. (2016). 21. yüzyıl becerileri ve eğitim. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, *2*(4), 54–67.

George, D. ve Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. Boston, MA: Pearson.

Göçer, Ş., ve Karabatak, S. (2026). Yapay zekâ ile zenginleştirilmiş çevrimiçi yabancı dil öğretiminin öğrencilerin yapay zekâya yönelik tutumlarına etkisi: Deneysel çalışma. *Turkish Journal of Educational Studies.13*(1), 166-182.

Göhner, M., & Krell, M. (2022). Preservice science teacher's strategies in scientific reasoning: The case of modeling. *Research in Science Education*, *52*, 395–414. https://doi.org/10.1007/s11165-020-09945-7

Gökten, P. O. (2018). Karanlıkta üretim: Yeni çağda maliyetin kapsamı. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, *20*(4), 880–897. https://doi.org/10.31460/mbdd.460897

Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F., & Karataş, E. (2017). *Ortaöğretim bilgisayar bilimi ders kitabı kur 1*. Millî Eğitim Bakanlığı.

Gülcü, M., & Sarıkaya, R. (2025). Türkiye'de STEM eğitimi ve girişimcilik becerisine yönelik çalışmaların incelenmesi: Sistematik derleme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 23(3), 3350 – 3379. https://doi.org/10.37217/tebd.1594620

Güler, P., Gülşenoğlu, S., & Sayılır, M. (2025). Akademik yazmada kullanılabilecek yapay zekâ araçlarının sınıflandırılması. *Eğitim Bilimleri Tematik Araştırmalar Dergisi*, *1*(2), 76–97.

Güleryüz, H., Dilber, R., & Erdoğan, İ. (2020). STEM uygulamalarında öğretmen adaylarının kodlama eğitimi hakkındaki görüşleri. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *6*(1), 71– 83.

Gümüş, E., Medetoğlu, B., & Tutar, S. (2020). Finans ve bankacılık sisteminde yapay zekâ kullanımı: Kullanıcılar üzerine bir uygulama. *Bucak İşletme Fakültesi Dergisi*, *3*(1), 28–53.

Gündoğdu, A. (2025). *Blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları destekli öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve kodlamaya yönelik tutumları üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gündoğdu, A., ve Benzer, S. (2024). Bibliometric analysis of articles published on artificial intelligence in education during the last five years in Türkiye. *The Journal of Artificial Intelligence and Human Sciences, 1*(1), 22-35. https://doi.org/10.5281/zenodo.14669374

Güneş, F. (2019). Okuryazarlık yaklaşımları. *The Journal of Limitless Education and Research*, 4(3), 224-246.

Gürbüztürk, O., & Tanataş, D. Y. (2024). Blok tabanlı kodlama araçlarının akademik başarı, tutum ve bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi: Meta-analiz çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11*(21), 58–79.

Gürdal, A. (1988). Fen öğretimi. *Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, 21*, 34–49.

Güven, A. Z., & Tıraşoğlu, C. (2021). Yabancılara Türkçe öğretiminde söz varlığını geliştirmeye yönelik Web 2.0 araçları: Kahoot! örneği. *Turkish Studies*, *16*(1), 331–345.

Güven, E., ve Sülün, Y. (2023). Ortaokul 5. sınıf fen öğretiminde Arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*(2), 225-236. https://doi.org/10.17556/erziefd.1116283

Güven, G., & Çakır, N. K. (2020). *Fen eğitiminde robotik kodlama serüveni*. Ankara.

Güzey, C., Çakır, O., Athar, M. H., & Yurdaöz, E. (2023). Eğitimde yapay zekâ üzerine gerçekleştirilmiş araştırmalardaki eğilimlerin incelenmesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, *5*(1), 67–78.

Horzum, M. B. (2010). Öğretmenlerin Web 2.0 araçlarından haberdarlığı, kullanım sıklıkları ve amaçlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, *7*(1), 603–634.

Hussin, A. A. (2018). *Education 4.0 made simple: Ideas for teaching.* International Journal of Education and Literacy Studies, 6(3), 92–98.

İdris, M. (2017). Çocukluğun dijitalleşmesi: Çocuğun dijital zehirlenmesi. *TRT Akademi*, *2*(4), 598–602.

İnal, E., & Arslanbaş, F. (2021). Türkçenin yabancı dil olarak uzaktan öğretiminde iletişim odaklı Web 2.0 araçları ve uygulama örnekleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, *16*(Özel Sayı), 228–249.

İnceoğlu, M. (2011). *Tutum, algı, iletişim* (6. baskı). Siyasal Kitabevi.

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

Jantakun, C., Leekitchwatana, P., & Suksakulchai, S. (2024). Artificial intelligence adoption in education: A framework for teachers. *Education and Information Technologies*, *29*(2), 987–1005. https://doi.org/10.1007/s10639-024-11999-1

Johnson, D. G., & Verdicchio, M. (2017). AI anxiety. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, *68*(9), 2267–2270.

Kahveci, M. (2024). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının yapay zekâya ilişkin tutum ve kaygılarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karabak, D., & Güneş, A. (2013). Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *21*(2–3), 163–169.

Karahan, E., & Karaaziz, M. (2023). Kaygı: Bir literatür taraması. *ISPEC International Journal of Social Sciences & Humanities*, *7*(2), 529–541.

Karaman, U., & Büyükalan Filiz, S. (2019). Kodlama eğitimine yönelik tutum ölçeğinin (KEYTÖ) geliştirilmesi. *Gelecek Vizyonlar Dergisi*, *3*(2), 36–47.

Karataş, H. (2017, 21 Ocak). Endüstri 4.0'ın Eğitim 4.0'a yansımaları. *Marmara Gazetesi*.

Karoğlu, A. K., Bal, K., & Çimşir, E. (2020). Toplum 5.0 sürecinde Türkiye'de eğitimde dijital dönüşüm. *Journal of University Research*, *3*(3), 147–158.

Kaya, F., Aydın, F., Schepman, A., Rodway, P., Yetişensoy, O., & Demir Kaya, M. (2024). The roles of personality traits, AI anxiety, and demographic factors in attitudes toward artificial intelligence. *International Journal of Human–Computer Interaction*, *40*(2), 497–514.

Keidanren. (2016). *Toward realization of the new economy and society: Reform of the economy and society by the deepening of "Society 5.0"*. http://www.keidanren.or.jp/en/policy/2016/029_outline.pdf

Keskin, D., & Sevli, O. (2024). Eğitimde yapay zekâ ve etik. In *International Topkapı Congress III* (pp. 38–43).

Kıyasoğlu, E., & Ay, Ş. Ç. (2020). Sınıf öğretmenlerinin 21. yüzyıl öğrenen ve öğreten becerilerinin incelenmesi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, *7*(3), 240–261.

Koç, A. (2023). Din öğretiminde teknolojik destekli hesaplamalar ve değerlendirme teknikleri. *Talim*, *7*(1), 7–36.

Kolcu, G., Özceylan, G., Başer, A., & Altuntaş, S. B. (2021). Yapay zekâ kaygısı ölçeğinin aile hekimlerinde geçerlik ve güvenirliğinin değerlendirilmesi. *Research Journal of Biomedical and Biotechnology, 2*(1), 20-28.

Kong, S. C., Cheung, W. M. Y., & Zhang, G. (2021). Evaluation of an artificial intelligence literacy course for university students with diverse study backgrounds. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *2*, 1–10.

Koparan, S., ve Benzer, S. (2025). *Ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarliği: Anne ve baba eğitim düzeyi*. 14. International Zeugma Congress on Scientific Research içinde. Gaziantep, Türkiye.

Korucu, A. T., & Biçer, H. (2020). Eğitimde yapay zekânın rolleri ve eğitsel yapay zekâ. In V. Nabiyev & A. Erümit (Eds.), *Eğitimde yapay zekâ: Kuramdan uygulamaya* (pp. 38–56). Pegem Akademi.

Korucu, A. T., & Karalar, H. (2017). Sınıf eğitimi öğretim elemanlarının Web 2.0 araçlarına yönelik görüşleri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *7*(2), 456–474.

Korucu, A. T., & Yücel, A. (2015). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin dinamik Web teknolojilerini eğitimde kullanmalarına yönelik görüşleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, *5*(2), 126–152.

Kum, Ö. (2023). Grafik tasarımı öğrencilerinin yapay zekâya yönelik tutumları: Tokat ili örneği. *EKEV Akademi Dergisi*, *27*(96), 172–181.

Kuprenko, V. (2020). Artificial intelligence in education: Benefits, challenges, and use cases. *Medium*. https://medium.com/towards-artificial-intelligence/artificial-intelligence-in-education-benefits-challenges-and-use-cases-db52d8921f7a

Küçükali, R., ve Coşkun, H. C. (2021). Eğitimde dijitalleşme ve yapay zekânın okul yöneticiliğindeki yeri. *Uluslararası Liderlik Çalışmaları Dergisi: Kuram ve Uygulama*, 4(2), 124-135. https://doi.org/10.52848/ijls.852119

Laupichler, M. C., Aster, A., Schirch, J., & Raupach, T. (2022). Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *3*, 1–12.

Lewandowsky, S., Ecker, U. K., Seifert, C. M., Schwarz, N., & Cook, J. (2012). Misinformation its correction: Continued influence debiasing. *Psychological science in the public interest, 13*(3), 106-131.

Li, J., Liu, S., Zheng, J., & He, F. (2024). Enhancing visual communication design education: Integrating AI in collaborative teaching strategies. *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*, *24*(4–5), 2469–2483.

MagicSchool. (2026). *AI tools for teachers*. https://www.magicschool.ai

Makransky, G., & Petersen, G. B. (2019). Investigating the process of learning with desktop virtual reality: A structural equation modeling approach. *Computers & Education, 134*, 15-30.

Manining, T. (2021). Visual AI education with PictoBlox. *International Journal of Educational Tools*, *15*(1), 22–37.

Mart, M., & Kaya, G. (2024). Okul öncesi öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik tutumları ve yapay zekâ okuryazarlığı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Edutech Research*, *2*(1), 91–109.

Meço, G., & Coştu, F. (2022). Eğitimde yapay zekânın kullanılması: Betimsel içerik analizi çalışması. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, *12*(23), 171–193.

Mete, F., & Batıbay, E. F. (2019). Web 2.0 uygulamalarının Türkçe eğitiminde motivasyona etkisi: Kahoot örneği. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, *7*(4), 1029–1047.

Metin, M., Güler, M. M., & Çevik, A. (2023). 21. yüzyıl becerileri hakkında STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Studies in Educational Research and Development*, *7*(1), 1-29.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2023). *Ortaokul ve liseler için yapay zekâ uygulamaları: Öğretmen el kitabı*. Millî Eğitim Bakanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2023a). *Eğitimde dijital dönüşüm ve yapay zekâ stratejisi*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2023b). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli*. https://mufredat.meb.gov.tr/

Millî Eğitim Bakanlığı. (2025). *Eğitimde yapay zekâ politika belgesi ve eylem planı (2025–2029)*. Millî Eğitim Bakanlığı.

Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. *Environmental Education Research, 25*(6), 791-812.

Moodle. (2026). *Moodle: Açık kaynaklı öğrenme yönetim sistemi*. https://moodle.org/

Nazalı, D. (2025). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik ilgilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Y Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Nkambou, R., Mizoguchi, R., & Bourdeau, J. (2010). *Advances in intelligent tutoring systems*. Springer.

Numanoğlu, G., & Keser, H. (2017). mBlock tabanlı robotik uygulamaların programlama öğretimine etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, *7*(2), 1–19.

Oğan, E. (2025). Üniversite öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığı üzerine bir araştırma. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, *60*(3), 2670–2686.

Okan Gökten, P. (2018). Karanlıkta üretim: Yeni çağda maliyetin kapsamı. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, *20*(4), 880–897.

Ormanlı, O. (2012). Dijitalleşme ve Türk sineması. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication*, *2*(2), 32–38.

Othman, W. N., Zanaty, M. M. ve Elghareeb, S. M. (2021). Nurses' anxiety level toward partnering with artificial intelligence in providing nursing care: Pre- and posttraining session. *Egyptian Journal of Health Care*, 12(4), 1386–1396.

Öngöz, S. (2022). Yapay zekâ teknolojisinin kullanıldığı yeni nesil öğretim materyalleri (3. baskı). In V. Nabiyev & A. K. Erümit (Eds.), *Eğitimde yapay zekâ: Kuramdan uygulamaya*. Pegem Akademi.

Özçiftçi, İ., & Karakuş, Y. (2023). Öğretmen adaylarının yapay zekâ farkındalıkları ile yapay zekâ kaygıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *16*(1), 45–62.

Özdemir, M., & Gökçe, N. (2019). 6. sınıf sosyal bilgiler ders kitabının çevre eğitimi açısından incelenmesi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *3*(1), 61–75.

Özen, E. (2019). Eğitimde dijital dönüşüm ve eğitim bilişim ağı (EBA) (Editöre mektup). *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, *5*(1), 5–9.

Özenç, E., & Akbaş, S. U. (2025). Sınıf öğretmenleri 21. yüzyıl becerileri açısından kendilerini nasıl görüyorlar? *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *9*(1), 60–78.

Özer, E. C., Benzer, R., & Benzer, S. (2024). Perspectives of undergraduate and graduate students on utilizing ChatGPT: Analyzing its role in question preparation. *Science Insights Education Frontiers*, *25*(1), 4033– 4053.

Özer, E. C., Özdemir, A., Ünsal, F., & Benzer, S. (2025). Artificial intelligence and block-based coding in science education: Graduate student insights. *Science Insights Education Frontiers*, *31*(1), 4977–5004.

Özer, E. C., ve Benzer, S. (2024). *Yapay zekâ ve dijital materyallerle desteklenmiş çevre eğitimi dersinin çevre öz yeterliklerine etkisi*. 4. International Conference on Scientific and Academic Research (ICSAR 2024) içinde, Konya, Türkiye.

Özkul, H. (2025). Öğretmen adaylarının yapay zekâya ve yapay zekânın eğitimde kullanımına yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *9*(2), 95–108.

Öztemel, E. (2003). *Yapay sinir ağları*. Papatya Yayıncılık.

Öztemel, E. (2018). Eğitimde yeni değerlendirmelerin değerlendirilmesi ve Eğitim 4.0. *Üniversite Araştırmaları Dergisi, 1*(1), 25–30.

Öztezcan, B. A. (2024). Dijitalleşme ve eğitim. In Z. Özkeçeci (Ed.), *Dijitalleşmeyi tartışmak* (ss. 17–39). Çizgi Kitabevi.

Öztürk, Ç. (2007). Sosyal bilgiler, sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının "coğrafya" kavramına yönelik metafor durumları. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *8*(2), 55–69.

Öztürk, Y., & Budak, Y. (2019). Öğretmen adaylarının kendilerine yönelik dijital okuryazarlık değerlendirmelerinin incelenmesi. *Kesit Akademi Dergisi*, *(21)*, 156–172.

Özyanık, E. (2023). Yapay zekâ tabanlı uygulamaların eğitim süreçlerine entegrasyonu. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Dergisi*, *8*(1), 33–52.

Pakman, N. (2018). *8–10 yaş grubu öğrencilerine uygulanan temel düzey kodlama, robotik, 3D tasarım ve oyun tasarımı eğitiminin problem çözme ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Park, J. (2023). *A case study on enhancing the expertise of artificial intelligence education for pre-service teachers*. *Preprints*. https://doi.org/10.20944/preprints202305.2006.v1

Park, J., & Woo, S. E. (2022). Who likes artificial intelligence? Personality predictors of attitudes toward artificial intelligence. *The Journal of Psychology*, *156*(1), 68–94. https://doi.org/10.1080/00223980.2021.2012109

Park, J., Teo, T. W., Teo, A., Chang, J., Huang, J. S., & Koo, S. (2023). Integrating artificial intelligence into science lessons: Teachers' experiences and views. *International Journal of STEM Education*, *10*, 61. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00454-3

Parlak, B. (2017). Dijital çağda eğitim: Olanaklar ve uygulamalar üzerine bir analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *22*(Kayfor15 Özel Sayısı), 1741–1759.

Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development* (Report No. ED-2019/WS/8; *Working Papers on Education Policy*, 7). UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994].

Polatgil, M., & Güler, A. (2023). Yapay zekâ okuryazarlığı ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: Adaptation of artificial intelligence literacy scale into Turkish. *Sosyal Bilimlerde Nicel Araştırmalar Dergisi, 3*(2), 99–114.

Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12, Article 22, 1–13. https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8

Ramli, N. A., & Mahmud, S. N. D. (2025). Integration of artificial intelligence to support inquiry-based science teaching and learning: A systematic literature review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, 14*(2), 1–20. https://doi.org/10.6007/IJARPED/v14-i2/xxxx

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). *Scratch: Herkes için programlama.* ACM İletişimleri, 52, 60–67.

Saatçioğlu, Ö., & Topsakal, E. (2025). Öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Toplumsal Bilimler Dergisi, 9*(2), 168–191.

Saracel, N., & Aksoy, I. (2020). Toplum 5.0: Süper akıllı toplum. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi, 9*(2), 26–34.

Sarıkaya, B., & Şakiroğlu, H. Y. (2025). Türkçe öğretmeni adaylarının yapay zekâ kaygıları üzerine bir inceleme. *Asya Studies, 9*(33), 23–38.

Sari, D., Ayu, K., & Edyana, F. (2024). Penerapan aplikasi ConKer berbasis AI pada SMK Reformasi. Madani*: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *10*(1), 51–60.

Sarsıcı, E., & Çelik, A. İ. (2019). *Eğitimde dijital dönüşüm için bir model önerisi.* In *Uluslararası "Eğitimde ve Sosyal Bilimlerde Yenilikler" Sanal Sempozyumu Tam Metin Bildiri Kitabı* (pp. 339–349).

Saygıner, Ş., & Tüzün, H. (2017). *Erken yaşta programlama eğitimi: Yurt dışı ve yurt içi perspektiflerinden bir bakış.* In *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu (ICITS)* (pp. 69–77). Malatya.

Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). *Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi.* XVIII. Akademik Bilişim Konferansı (pp. 1–13). Adnan Menderes Üniversitesi, 3–5 Şubat 2016, Aydın.

Schepman, A., & Rodway, P. (2020). Initial validation of the general attitudes towards artificial intelligence scale. *Computers in Human Behavior Reports*, *1*, 100014. https://doi.org/10.1016/j.chbr.2020.100014

Seyrek, M., Yıldız, S., Emeksiz, H., Şahin, A., & Türkmen, M. T. (2024). Öğretmenlerin eğitimde yapay zeka kullanımına yönelik algıları. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 11(106), 845–856.

Sezer, Ö. (2007). *Küresel konferanslar ve çevre sorunları: Çevre, kalkınma ve etik açısından eleştirel bir değerlendirme.* Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi Bildirileri (pp. 761–780). Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu.

Shahroom, A. A., & Hussin, N. (2018). Industrial revolution 4.0 and education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 8*(9), 314–319.

Shin, S., Park, P., & Bae, Y. (2013). The effects of an information-technology gifted program on friendship using Scratch programming language and clutter. *International Journal of Computer and Communication Engineering, 2*(3), 246.

Sleeman, D., & Brown, J. S. (1982). *Intelligent tutoring systems.* New York, NY: Academic Press.

Smith, S. R. (2009). A critical review of the bioavailability and impacts of heavy metals in municipal solid waste composts compared to sewage sludge. *Environment International, 35*(1), 142–156.

Socrative. (2026). *Meet Socrative.* https://www.socrative.com

Soylu, E. (2023). *Ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilen yapay zekâ eğitim içeriğinin yapay zekâ okuryazarlığına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Soypak, B., & Eskici, M. (2023). Lise-ortaokul matematik, fen derslerinde robotik kodlama uygulamalarına yönelik araştırmaların incelenmesi: Bir içerik analizi çalışması. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi, 6*(3), 214–229.

STEMpedia. (2026). *Getting started with PictoBlox.* https://ai.thestempedia.com/docs/pictoblox/pictoblox-tutorials/getting-started-with-pictoblox/

Sulaiman, J., & Ismail, S. N. (2020). Teacher competence and 21st century skills in transformation schools 2025 (TS25). *Universal Journal of Educational Research, 8*(8), 3536–3544.

Sun, D., Looi, C. K., Li, Y., Zhu, C., Zhu, C., ve Cheng, M. (2024). Block-based versus text-based programming: A comparison of learners' programming behaviors, computational thinking skills and attitudes toward programming. *Educational Technology Research and Development, 72*(2), 1067–1089.

Sunarti, S., Rahman, F. F., Naufal, M., Risky, M., Febriyanto, K., & Masnina, R. (2021). Artificial intelligence in healthcare: Opportunities and risk for future. *Gaceta Sanitaria, 35*(S1), 67–70.

Süğümlü, Ü. (2024). *Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanımı.* IGATE 2025 Tam Metin Bildiri Kitabı.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Boston, MA: Pearson.

Takıl, N., Erden, N. K., & Sarı, A. B. (2022). Farklı meslek grubu adaylarının yapay zekâ teknolojisine yönelik kaygı seviyesinin incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 25*(48), 343–353.

Tan, Ç., Ceylan, Y., & Öztürk, O. (2023). Öğretmenlerin yapay zekaya karşı tutumlarının incelenmesi. *The Journal of Social Sciences, 6*(1), 45–58.

Taşkıran, A. (2017). Dijital çağda yükseköğretim. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 3*(1), 96–109.

Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi.* Ankara: Nobel.

Tekin, M. (2020). *Endüstri 4.0'dan akıllı toplum 5.0'a: Dijital dönüşüm – Akıllı işletme reçeteleri* (E-kitap). Eğitim Kitabevi.

Temur, S. (2025). Eğitimde yapay zekâ kullanımı: Etik sorunlar ve çözümler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 74,* 568–595.

Totan, H. N. (2021). *Blok tabanlı kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlama öğrenimine yönelik tutumlarına etkisi: Blockly örneği* (Yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Türkel, S., & Yeşilkuş, F. (2020). Dijital Dönüşüm Paradigması: Endüstri 4.0. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 7*(5), 332-346.

Uğur, A., & Kınacı, A. C. (2006). *Yapay zeka teknikleri ve yapay sinir ağları kullanılarak web sayfalarının sınıflandırılması.* XI. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildirileri.

Ulutepe, N., & Dağ, F. (2024). *Türkiye'de ilkokul düzeyinde yapılan STEM yaklaşımı araştırmalarında 21. yy becerilerine yönelik teknolojinin kullanım biçimi üzerine alanyazın taraması.* Bildiri Özetleri Kitabı, 392.

UNESCO (1977). Intergovernmental conference on environmental education organized by Unesco in cooperation with UNEP Tbilisi: Final Report. Tbilisi.

UNESCO. (2021). AI and education: Guidance for policy-makers. UNESCO Digital Library. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709

Uysal, Ö. (2021). Proje tabanlı öğrenme ile kazanılan 21. yüzyıl becerilerine yönelik bir nitel araştırma. *International Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi, 4*(2), 85–110. https://doi.org/10.47477/ubed.952556

Uzunboylar, O. (2017). *Ortaokul düzeyinde kodlama öğretimine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Uzunoğlu, S. (1996). Çevre eğitiminin amaçları, uğraşı alanları ve sorunları. *Ekoloji Dergisi*, *21*, 7–12.

Ünal, S., Mançuhan, E., & Sayar, A. (2001). *Çevre bilinci, bilgisi ve eğitimi.* İstanbul: Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Matbaası.

Ünsal, K. (2019). *Ortaokul ve lise okul yöneticilerinin kodlama eğitimine yönelik görüşlerinin incelenmesi (Bağcılar ilçesi örneği)* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi – İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, İstanbul.

Varol, N. (2025). Eğitimde yapay zekâ ve etik: Bir alanyazın taraması. *Okul Yönetimi, 5*(1), 117–125.

Wang, B., Rau, P., & Yuan, T. (2023). Measuring user competence in using artificial intelligence: Validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technology, 42*(9), 1324–1337. https://doi.org/10.1080/0144929x.2022.2072768

Wang, Y. Y., & Wang, Y. S. (2022). Development and validation of an artificial intelligence anxiety scale: An initial application in predicting motivated learning behavior. *Interactive Learning Environments, 30*(4), 619–634.

Wu, Y., & Huang, R. (2019). *STEM education with mBlock: Methods and practices.* Taylor & Francis.

Yalcin, V., Gokce, H., & Nacaroglu, O. (2024). Investigation of science teachers' anxiety about Artificial Intelligence: A phenomenological study. *Research in Pedagogy, 14(*2), 349-360.

Yalçın, E. N. M. (2022). *Fen bilgisi eğitimi öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik motivasyonları ve tutumları ile çevreye yönelik algılarının belirlenmesi ve bazı demografik değişkenlerle karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye.

Yaman, S. (2023). *Hikâyeleştirilmiş robotik kodlama programlarının okul öncesi çocuklarının sosyal-duygusal becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi).

Yao, K., & Yang, H. (2020). Research on the integration of artificial intelligence and education. *Education Reform and Development*, *2*(2), 994–997. https://doi.org/10.26689/erd.v2i2.2062

Yeniçeri, Ü., & Kenan, A. (2025). Öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik tutum ve kaygılarının çeşitli değişkenler açısından betimsel analizi. *Ege Eğitim Dergisi, 26*(2), 226–245.

Yetişensoy, O., & Rapoport, A. (2023). Artificial intelligence literacy teaching in social studies education. *Journal of Pedagogical Research, 7*(3), 100–110. https://doi.org/10.33902/JPR.202320866

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Ankara: Seçkin.

Yılmaz, B. (1989). *Okuryazarlık ve okuma alışkanlığı üzerine.* Türk Kütüphaneciliği, 3(1), 48–53.

Yılmaz, D. Ö. Ü. A. (2021). *Yapay zekâ.* Ankara: KODLAB.

Yılmaz, S. (2022). Yabancı dil öğretiminde interaktif uygulamalar: Kahoot! ve Quizizz. *Akademik Tarih ve Düşünce Dergisi*, *9*(3), 648–666.

Yücel, A. S., & Morgil, İ. (1999). Çevre eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16–17*, 71–78.

Zamora, J. T., & Zamora, J. J. M. (2022). Twenty-first century teaching skills and teaching standards competence level of teacher. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 21*(5), Article 5.

Zydney, J. M., & Warner, Z. (2016). Mobile apps for science learning: Review of research. *Computers & Education, 94*, 1-17.

EKLER

EK 1. Etik Komisyon İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 27.12.2024-E.1128775

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-1128775 27.12.2024
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

DAĞITIM YERLERİNE

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Feyza ÜNSAL'ın, Prof. Dr. Semra BENZER'in** danışmanlığında yürüttüğü ***"Çevre Eğitiminde Blok Tabanlı Yapay Zeka Uygulamaları"*** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **10.12.2024** tarih ve **20** 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 - 1942

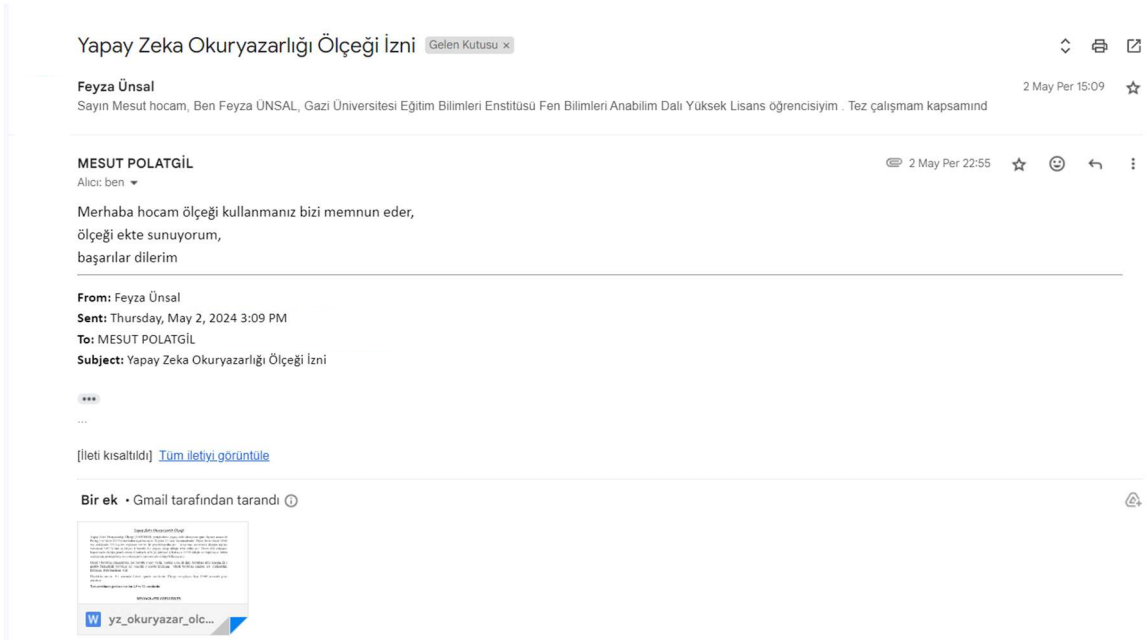
Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

DAĞITIM
Gereği:
Sayın Prof. Dr. Semra BENZER

Bilgi:
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 2. Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği İzni



Yapay Zeka Okuryazarlığı Ölçeği İzni Gelen Kutusu ×

Feyza Ünsal 2 May Per 15:09

Sayın Mesut hocam, Ben Feyza ÜNSAL, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisiyim . Tez çalışmam kapsamınd

MESUT POLATGİL 2 May Per 22:55

Alıcı: ben

Merhaba hocam ölçeği kullanmanız bizi memnun eder,
ölçeği ekte sunuyorum,
başarılar dilerim

From: Feyza Ünsal
Sent: Thursday, May 2, 2024 3:09 PM
To: MESUT POLATGİL
Subject: Yapay Zeka Okuryazarlığı Ölçeği İzni

[İleti kısaltıldı] Tüm iletiyi görüntüle

Bir ek • Gmail tarafından tarandı

yz_okuryazar_olc...

EK 3. Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği Kullanım İzni



FERİDUN KAYA 2 May Per 21:06

Alıcı: ben

Feyza Hocam merhabalar,
Yapay Zekaya Yönelik Genel Tutum Ölçeğini çalışmalarınızda kullanmanız bizi oldukça mutlu eder, kullanabilirsiniz.
Ekte ölçek formunu ve makalesini bulabilirsiniz.
Ölçek iki boyutlu olarak puanlanıyor. Pozitif (1-12 arasındaki 12 madde) ve negatif tutumlar (13-20 arasındaki 8 madde).
Toplam puan alınmıyor.
Negatif tutumlara ait maddeler ters kodlama yapılarak değerlendiriliyor. Bu konuda detaylı bilgi (Ölçek makalesinin data analizi bölümünde özellikle sarı renkle belirtilmiştir).
İyi çalışmalar..

Doç. Dr. Feridun KAYA

Atatürk Üniversitesi
Edebiyat Fakültesi
Psikoloji Bölümü

Assoc. Prof. Feridun KAYA

Ataturk University
Faculty of Letters
Department of Psychology

EK 4. Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği Kullanım İzni



Bülent AKKAYA 2 May Per 21:29

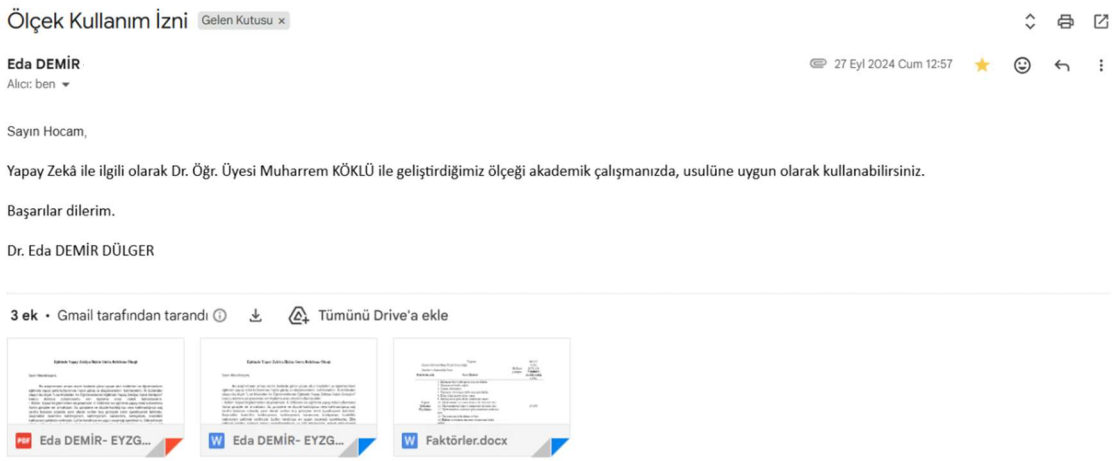
Alıcı: ben

Sayın Feyza Ünsal Hocam
Akademik çalışmalarınızda başarılar diliyorum.
Yapay zeka kaygı ölçeği Ektedir. Tüm akademik çalışmalarınızda kullanabilirsiniz.
Ölçek 5 li likert tiplidir. 1=Kesinlikle katılmıyorum- 5=Kesinlikle katılıyorum.

Saygılarımla

Bulent AKKAYA, Assoc. Prof.
Manisa Celal Bayar University

EK 5. Eğitimde Yapay Zekâya Yönelik Görüş Ölçeği Kullanım İzni



EK 6: Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği Kullanım İzni



EK 7. Kişisel Bilgi Formu

Değerli Öğrenciler,

Bu ölçme araçlarındaki ifadelerin doğru ya da yanlış cevabı bulunmamaktadır. Her ifadeye vereceğiniz yanıt kişiden kişiye değişebilmektedir. Bu bir sınav değildir. Bunun için sizin vereceğiniz yanıtlar sadece sizin kendi görüşünüz olmalıdır. Sizden, her bir ifadeyle ilgili görüşünüzü belirtirken, söz konusu ifadenin sizin düşünce ve duygularınıza ne derece uygun olduğuna karar vermeniz ve daha sonra yanıtlarınızı her ifadenin karşısında bulunan parantezin içine çarpı (X) işareti koyarak belirtmeniz beklenmektedir.

Katkılarınız için teşekkür ederim.

Feyza ÜNSAL

Ad Soyad:

Cinsiyetiniz:

( ) Kadın ( ) Erkek

Daha önceden herhangi bir yapay zeka aracı kullandınız mı?

( ) Evet ( ) Hayır

Daha önceden yapay zeka hakkında eğitim aldınız mı?

( ) Evet ( ) Hayır

EK 8. Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği

ÖLÇEK	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1- Akıllı cihazlar ile akıllı olmayan cihazlar arasındaki farkı ayırt edebilirim.					
2- Yapay zekâ teknolojisinin bana nasıl yardımcı olabileceğini bilmiyorum.					
3- Kullandığım uygulama ve ürünlerde kullanılan yapay zekâ teknolojisini tanımlayabilirim.					
4- Günlük işlerimde bana yardımcı olması için yapay zekâ uygulamalarını veya ürünlerini ustalıkla kullanabilirim.					
5- Yeni bir yapay zekâ uygulamasını veya ürününü kullanmayı öğrenmek benim için genellikle zordur.					
6- İş verimliliğimi artırmak için yapay zekâ uygulamalarını veya ürünlerini kullanabilirim.					
7- Bir yapay zekâ uygulamasını veya ürününü bir süre kullandıktan sonra yeteneklerini ve limitlerini (sınırlarını) değerlendirebilirim.					
8- Akıllı bir ajan tarafından sunulan çeşitli çözümler arasından uygun bir çözüm seçebilirim.					
9- Belirli bir görev için çeşitli yapay zekâ uygulamaları veya ürünleri arasından en uygun olanını seçebilirim.					
10- Yapay zekâ uygulamalarını veya ürünlerini kullanırken her zaman etik ilkelere uyarım.					
11- Yapay zekâ uygulamalarını veya ürünlerini kullanırken gizlilik ve bilgi güvenliği konularına asla dikkat etmem.					
12- Yapay zekâ teknolojisinin kötüye kullanılmasına karşı her zaman dikkatliyim.					

EK 9. Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği

Yönerge: Değerli katılımcı. Bu anket yapay zekaya yönelik tutumlarınız hakkında bilgi almak için tasarlanmıştır. Lütfen her bir maddeyi dikkatle okuyarak size en uygun olan seçeneği 1 ile 5 arasında işaretleyiniz.	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1. Günlük hayatımda yapay zekâ sistemlerini kullanmak ilgimi çekiyor.	1	2	3	4	5
2. Yapay zekânın birçok faydalı uygulaması vardır.	1	2	3	4	5
3. Yapay zekâ heyecan vericidir.	1	2	3	4	5
4. Yapay zekâ bu ülke için yeni ekonomik fırsatlar sağlayabilir.	1	2	3	4	5
5. Yapay zekâyı kendi işimde kullanmak isterim.	1	2	3	4	5
6. Yapay zekâya sahip bir yazılım/robot, birçok rutin işi bir insandan daha iyi yapabilir.	1	2	3	4	5
7. Yapay zekânın yapabileceklerinden etkilendim.	1	2	3	4	5
8. Yapay zekanın insanların iyi oluşları üzerinde olumlu etkileri olabilir.	1	2	3	4	5
9. Yapay zekâlı sistemler insanların daha mutlu hissetmelerine yardımcı olabilir.	1	2	3	4	5
10. Yapay zekâlı sistemler insanlardan daha iyi performans gösterebilir.	1	2	3	4	5
11. Toplumun çoğu, yapay zekâ ile donatılmış bir gelecekten faydalanacaktır.	1	2	3	4	5
12. Rutin işlemler için, bir insan yerine yapay zekâlı bir sistemle etkileşime girmeyi tercih ederim.	1	2	3	4	5
13. Yapay zekânın tehlikeli olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
14. Kuruluşlar yapay zekâyı etik olmayan bir şekilde kullanırlar.	1	2	3	4	5
15. Yapay zekâyı şeytani/kötü niyetli buluyorum.	1	2	3	4	5
16. Yapay zekâ insanları gözetlemek için kullanılır.	1	2	3	4	5
17. Yapay zekânın gelecekteki kullanımlarını düşündüğümde üzüntüden titriyorum.	1	2	3	4	5
18. Yapay zekâ insanların kontrolünü ele geçirebilir.	1	2	3	4	5
19. Yapay zekâlı sistemlerin birçok hata yaptığını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
20. Yapay zekâ gitgide daha fazla kullanılırsa benim gibi insanların zarar göreceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5

EK 10. Yapay Zekâ Kaygı Ölçeği

	Soru No		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Öğrenme	1.	Bir yapay zeka tekniği / ürünü ile ilgili tüm özel işlevleri anlamayı öğrenmek beni endişelendiriyor.					
	2.	Yapay zeka tekniklerini / ürünlerini kullanmayı öğrenmek beni kaygılandırıyor.					
	3.	Bir yapay zeka tekniğinin / ürününün belirli işlevlerini kullanmayı öğrenmek beni endişelendiriyor.					
	4.	Bir yapay zeka tekniğinin / ürününün nasıl çalıştığını öğrenmek beni kaygılandırıyor.					
	5.	Bir yapay zeka tekniği / ürünü ile etkileşime girmeyi öğrenmek beni endişelendiriyor.					
İş Değiştirme	6.	Bir yapay zeka tekniğinin / ürününün insanların yerini alabileceğinden endişe ediyorum.					
	7.	İnsansı robotların yaygın kullanımı, işleri insanlardan uzaklaştıracağından korkuyorum.					
	8.	Yapay zeka tekniklerini / ürünlerini kullanmaya başlarsam, onlara bağımlı hale geleceğim ve bazı muhakeme becerilerimi kaybedeceğimden korkuyorum.					
	9.	Yapay zeka tekniklerinin / ürünlerinin birilerinin mesleğini elinden almasından endişe ediyorum.					
Sosyoteknik Körlük	10.	Bir yapay zeka tekniğinin / ürününün kötüye kullanılabileceğinden endişe ediyorum.					
	11.	Bir yapay zeka tekniği / ürünü ile potansiyel olarak ilişkili çeşitli sorunlardan endişe ediyorum.					
	12.	Bir yapay zeka tekniğinin / ürününün kontrolden çıkmasından ve arızalanmasından endişe ediyorum.					
	13.	Bir yapay zeka tekniğinin / ürününün robot özerkliğine yol açabileceğinden endişe ediyorum.					
YZ Yapılandırması	14.	İnsansı yapay zeka tekniklerini / ürünlerini (örneğin insansı robotları) ürkütücü buluyorum.					
	15.	İnsansı yapay zeka tekniklerini / ürünlerini (örneğin insansı robotları) göz korkutucu buluyorum.					
	16.	Nedenini bilmiyorum ama insansı yapay zeka teknikleri / ürünleri (örneğin insansı robotları) beni korkutuyor.					

EK 11. Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına İlişkin Görüş Ölçeği

	Yapay zekâ…	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1.	Yüksek seviye teknolojidir.					
2.	Bir bilgisayar programıdır.					
3.	Eğitime yardımcı bir sistemdir.					
4.	Bilgi yönetiminde kullanılabilecek bir araçtır.					
5.	Görevleri yerine getirmek üzere tasarlanmış bilgisayar kontrollü robottur.					
6.	Eğitimin bireyselleşmesi için gereklidir.					
7.	Ekonomiye katkı sağlar.					
8.	Üretkenliği arttırır.					
9.	Zaman kazandırır.					
10.	Öğrenme sürecinin takibi için gereklidir.					
11.	Bireysel öğrenmeye katkı sağlar.					
12.	Öğrencilerin öğrenme sürecini takip eder.					
13.	Daha etkili materyaller sunar.					
14.	İhtiyaçlarına göre farklı yöntemler sunar.					
15.	Öğretmenler için tamamlayıcı bir kaynak olur.					
16.	Öğretmenlerin bilgiye erişmesine kaynak olur.					
17.	Öğretmenlerin materyal geliştirmesine yardımcı olur.					
18.	Öğrenmenin kalıcılığını arttırır.					
19.	Eğitim sisteminin amacına ulaşmasına katkı sağlar.					
20.	Öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirir					
21.	Öğrenmeyi kolaylaştırır.					
22.	Duygu yoksunu bir eğitim ortamına yol açacaktır.					
23.	Güvenliği tehdit eder.					
24.	Bilgilerin gizliliğini sağlayamaz.					
25.	Bireyi pasifleştirir.					
26.	Öğretmeni tembelleştirir.					
27.	Öğretmenlerin araştırmacı kişiliklerini köreltir.					
28.	Etik boşluk oluşturur.					

EK 12. Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği (KEYTÖ)

		1	2	3	4	5
1	Kodlama eğitimini severim.					
2	Kodlama eğitiminin ne anlama geldiğini bilirim.					
3	Kodlama eğitimi bana çok kolay geliyor.					
4	Birçok dersi yapabiliyorum ama kodlama konusunda hiç yeteneğim yok.					
5	Kodlama öğrenirken hiç zorlanmıyorum.					
6	Kodlama eğitimini günlük hayatta kullanabileceğimi düşünüyorum.					
7	Kodlama yaparken mutlu olurum.					
8	Kodlama yaparken kendimi mutsuz hissederim.					
9	Kodlama eğitimi sırasında eğlenirim.					
10	Kodlama eğitimi sırasında sıkılırım.					
11	Kodlama eğitimi alırken bir şeyler öğrendiğimi hissederim.					
12	Kodlama yarışmalarında derece almak beni çok mutlu eder.					
13	Kodlama eğitimi bana çok zor geliyor.					
14	Kodlama yaparken kendime güvenirim.					
15	Kodlama eğitimi sırasında hiçbir şey öğrenemiyorum.					
16	Programlama eğitimi diğer derslerdeki başarı durumumu olumlu etkiliyor.					
17	Kodlama yaparken bir problemle karşılaştığım zaman çözüme ulaşamazsam vazgeçerim.					
18	Kodlama öğrenirken çok zorlanıyorum.					
19	Kodlama eğitiminin ileride işime yarayacağını düşünüyorum.					
20	Kodlama yapmayı bilmek, iş bulma konusunda çok işime yarayacak.					
21	Kodlama eğitiminin olduğu gün okula gitmek istemem.					
22	Kodlama öğrenmeye çalışmak zaman kaybıdır.					
23	Kodlama eğitimi sırasında öğrendiğim bilgileri diğer derslerde de kullanabilirim.					
24	Kodlama eğitimini sevmem.					
25	Kodlama yapmaktan zevk alırım.					
26	Çok uğraşmama rağmen kodlama bana zor geliyor.					
27	Kodlama öğrenmek benim için önemlidir.					
28	Kodlama eğitimi aldığım dersteki yüksek başarı durumum, diğer derslerime de olumlu katkı sağlamaktadır.					
29	Kodlama öğrenmenin ileride işime yarayacağına inanırım.					
30	Kodlama eğitiminin olduğu gün okula mutlu giderim.					
31	Programlama ile uğraşırken karşılaştığım problemlerin çözümünde kendime güveniyorum.					
32	Kodlama yapmayı "kesinlikle" öğreneceğimi düşünüyorum.					
33	Kodlama eğitimini çok önemsiyorum.					
34	En başarısız olduğum şey kodlama yapmaktır.					
35	İleride karşılaşacağım daha zor kodlama çalışmalarının üstesinden gelebileceğimi düşünüyorum.					
36	Kodlama eğitimi aldığım dersten iyi not alabilirim.					
37	Kodlama yaparken bir problemle karşılaştığım zaman çözüme ulaşana kadar uğraşırım.					
38	Kodlama konusunda büyüklerimden yardım almadan başarılı olabilirim.					
39	Kodlama eğitimi sırasında öğretmenim tarafından örnek gösterilmek beni gururlandırır.					
40	Kodlama eğitimi aldığım dersten yüksek not almak beni mutlu eder.					
41	Kodlama eğitimini hiç önemli görmüyorum.					



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...