



**BLOK TABANLI YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARI DESTEKLİ  
ÖĞRETİMİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN YAPAY ZEKÂ  
OKURYAZARLIĞI, FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON  
VE KODLAMAYA YÖNELİK TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**Ayşen Gündoğdu**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KASIM, 2025**

## TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

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

### YAZARIN

Adı : Ayşen  
Soyadı : Gündoğdu  
Bölümü : Fen Bilgisi Eğitimi  
İmza :  
Teslim Tarihi : / /

### TEZİN

Türkçe Adı : Blok Tabanlı Yapay Zekâ Uygulamaları Destekli Öğretimin 6. Sınıf Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlığı, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ve Kodlamaya Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi

İngilizce Adı : The Effect of Block-Based Artificial Intelligence-Supported Instruction on 6th Grade Students' Artificial Intelligence Literacy, Motivation Toward Science Learning, and Attitudes Toward Coding

## 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 : Ayşen Gündoğdu

İmza

## JÜRİ ONAY SAYFASI

Ayşen Gündoğdu tarafından hazırlanan “Blok Tabanlı Yapay Zekâ Uygulamaları Destekli Öğretimin 6. Sınıf Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlığı, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ve Kodlamaya Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği 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 YILDIRIM

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

**Üye:** Doç. Dr. Şahin GÖKÇEARSLAN

(Eğitimde Bilişim Teknolojileri Ana Bilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi) .....

Tez Savunma Tarihi: 03/11/2025

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

Prof. Dr. Osman ÇİMEN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü .....

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans sürecim boyunca bana yön veren, her zaman motive eden ve bilgi birikimiyle ufkumu genişleten değerli danışmanım Prof. Dr. Semra Benzer'e, yolumu aydınlatan rehberliği, sabrı ve ilham verici yaklaşımı için en içten teşekkürlerimi sunarım..

Bu uzun ve kimi zaman yorucu süreçte, her daim yanımda olan, en zorlu anlarda bile inancını ve desteğini benden esirgemeyen sevgili eşim Mehmet Gündoğdu'ya kalpten teşekkür ederim.

Balıkesir-Ankara arasında gidip geldiğim bu dönemde bana her zaman kapılarını açan, sıcak evlerinde bana ikinci bir yuva sağlayan canım kardeşim Tolunay Bayrakçı ve eşi Asiye Turgut Bayrakçı'ya da yürekten teşekkür ederim.

**BLOK TABANLI YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARI DESTEKLİ  
ÖĞRETİMİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN YAPAY ZEKÂ  
OKURYAZARLIĞI, FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON  
VE KODLAMAYA YÖNELİK TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**(Yüksek Lisans)**

**Ayşen Gündoğdu**  
**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Kasım 2025**

**ÖZ**

Bu araştırmada ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri dersi “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları destekli öğretimin öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıkları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin sürece ilişkin görüşlerine de yer verilmiştir. Çalışma, Balıkesir bölgesinde bir okulda öğrenim gören 48 tane 6. sınıf öğrencisi ile 2024-2025 eğitim-öğretim yılı I. döneminde yürütülmüştür. Araştırmada karma yöntem deseni tercih edilmiştir; nicel boyutta tek grup ön test-son test zayıf deneysel desen, nitel boyutta ise durum çalışması kullanılmıştır. Nicel veriler, “Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği”, “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” ve “Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği”; nitel veriler ise “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” ve “Öğrenme Günlükleri” aracılığıyla toplanmıştır. Deneysel süreçte, 9 hafta boyunca Pictoblox programı ile hazırlanan blok tabanlı yapay zekâ etkinlikleri ders kazanımlarıyla bütünleştirilmiştir. Veriler parametrik testlerden bağımlı örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme formları ve öğrencilerin tuttıkları öğrenme günlüklerinden elde edilmiş, içerik analizi ile incelenmiştir. Araştırma sonuçlarında blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları destekli öğretimin öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıkları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve kodlamaya yönelik tutum puanlarının grubun ön test- son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark olduğu belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler, öğrencilerin bu süreci motive edici, eğlenceli ve kalıcı öğrenmeyi destekleyici bulduklarını ortaya koymuştur. Ayrıca

öğrencilerin yapay zekâyı kendi kendine öğrenebilen, gelişebilen ve karar alabilen bir varlık olarak tanımladıkları görülmektedir.



Anahtar Kelimeler : Fen eğitimi, kodlama, yapay zekâ, motivasyon  
Sayfa Adedi : xv+108  
Danışman : Prof. Dr. Semra BENZER

**THE EFFECT OF BLOCK-BASED ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE–SUPPORTED INSTRUCTION ON 6TH GRADE  
STUDENTS’ ARTIFICIAL INTELLIGENCE LITERACY,  
MOTIVATION TOWARD SCIENCE LEARNING, AND ATTITUDES  
TOWARD CODING  
(Master’s Thesis)**

**Ayşen Gündoğdu**  
**GAZI UNIVERSITY**  
**GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES**  
**November 2025**

**ABSTRACT**

In this study, the effects of instruction supported by block-based artificial intelligence (AI) applications on 6th grade students’ AI literacy, motivation toward learning science, and attitudes toward coding within the “Systems in Our Body” unit of the middle school Science curriculum were examined. In addition, students’ views regarding the process were included. The study was conducted with 48 6th grade students enrolled in a school located in the Balıkesir region during the first semester of the 2024–2025 academic year. A mixed-methods research design was adopted; a one-group pretest–posttest weak experimental design was used in the quantitative dimension, while a case study was employed in the qualitative dimension. Quantitative data were collected using the “Artificial Intelligence Literacy Scale,” “Motivation Toward Learning Science Scale,” and “Attitude Toward Coding Scale,” while qualitative data were obtained through a “Semi-Structured Interview Form” and “Learning Journals.” During the experimental process, block-based AI activities developed using the Pictoblox program were integrated with the curriculum objectives for a period of nine weeks. Quantitative data were analyzed using dependent samples t-tests, and qualitative data obtained from the interview forms and students’ learning journals were analyzed through content analysis. The results of the study revealed a statistically significant difference between the pretest and posttest mean scores of the students, indicating that instruction supported by block-based AI applications had a positive effect on their AI literacy, motivation toward learning science, and attitudes toward coding. The findings also showed that students perceived the process as motivating,

enjoyable, and supportive of permanent learning. Moreover, students tended to describe AI as an entity that can learn, develop, and make decisions autonomously.



Key Words : Science education, coding, artificial intelligence, motivation  
Page Number : xv+108  
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 |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....                        | xiv  |
| SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....         | xv   |
| BÖLÜM I.....                                 | 1    |
| GİRİŞ.....                                   | 1    |
| 1.1. Problem Durumu .....                    | 1    |
| 1.2. Problem Cümlesi.....                    | 3    |
| 1.3. Araştırmanın Alt Problemleri.....       | 3    |
| 1.4. Araştırmanın Amacı.....                 | 4    |
| 1.5. Araştırmanın Önemi.....                 | 4    |
| 1.6. Araştırmanın Varsayımları.....          | 5    |
| 1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları.....        | 5    |

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.8. Tanımlar.....                                                  | 5         |
| <b>BÖLÜM II.....</b>                                                | <b>6</b>  |
| <b>KURAMSAL ÇERÇEVE.....</b>                                        | <b>6</b>  |
| 2.1. Eğitimde Dijitalleşme.....                                     | 6         |
| 2.2. Eğitimde Yapay Zekâ.....                                       | 11        |
| 2.3. Eğitimde Bilgisayar Kodlama veya Programlama.....              | 21        |
| 2.4. Fen Eğitimi ve Motivasyon.....                                 | 34        |
| <b>BÖLÜM III.....</b>                                               | <b>36</b> |
| <b>YÖNTEM.....</b>                                                  | <b>36</b> |
| 3.1. Araştırma Modeli.....                                          | 36        |
| 3.1.1. Nicel Araştırma.....                                         | 36        |
| 3.1.2. Nitel Araştırma.....                                         | 37        |
| 3.2. Çalışma Grubu.....                                             | 37        |
| 3.3. Veri Toplama Araçları.....                                     | 38        |
| 3.3.1. Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği.....                         | 38        |
| 3.3.2. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği.....                 | 38        |
| 3.3.3. Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği.....                          | 38        |
| 3.3.4. Blok Tabanlı Yapay Zekâ Uygulama Süreci Öğrenme Günlüğü..... | 39        |
| 3.3.5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....                      | 39        |
| 3.4. Uygulama Süreci.....                                           | 40        |
| 3.5. Verilerin Analizi.....                                         | 42        |
| 3.5.1. Nicel Verilerin Analizi.....                                 | 42        |
| 3.5.1. Nitel Verilerin Analizi.....                                 | 42        |
| <b>BÖLÜM IV.....</b>                                                | <b>44</b> |
| <b>BULGULAR.....</b>                                                | <b>44</b> |

|                                                                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1. Araştırmada Kullanılan Ölçeklere Ait Normallik Testi Sonuçlarının İncelenmesi .....                                                              | 44        |
| 4.2 Yapay Zekâ Okuryazarlığı, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, Kodlamaya Yönelik Tutum Puanlarının Ön-Test ve Son-Test Sonuçlarının İncelenmesi..... | 45        |
| 4.2.1 Yapay Zekâ Okuryazarlığı Puanlarının Ön-test, Son-test Sonuçlarının İncelenmesi.....                                                            | 45        |
| 4.2.2 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Puanlarının Ön-test, Son-test Sonuçlarının İncelenmesi.....                                                    | 46        |
| 4.2.3 Kodlamaya Yönelik Tutum Puanlarının Ön-test, Son-test Sonuçlarının İncelenmesi.....                                                             | 46        |
| 4.3. Öğrenme Günlüklerinin İncelenmesi.....                                                                                                           | 47        |
| 4.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarının İncelenmesi.....                                                                                        | 50        |
| <b>BÖLÜM V .....</b>                                                                                                                                  | <b>61</b> |
| <b>SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>                                                                                                               | <b>61</b> |
| 5.1. Sonuç ve Tartışma.....                                                                                                                           | 61        |
| 5.1.1 Blok Tabanlı Yapay Zekâ Uygulamalarının Yapay Zekâ Okuryazarlığı, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ve Kodlamaya Yönelik Tutuma Etkisi.....      | 61        |
| 5.1.2. Öğrenme Günlükleri.....                                                                                                                        | 65        |
| 5.1.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....                                                                                                        | 67        |
| 5.2. Öneriler .....                                                                                                                                   | 73        |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>                                                                                                                                 | <b>74</b> |
| <b>EKLER.....</b>                                                                                                                                     | <b>92</b> |
| Ek 1. Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği Kullanım İzni.....                                                                                              | 93        |
| Ek 2. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği Kullanım İzni.....                                                                                              | 94        |
| Ek 3. Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Kullanım İzni.....                                                                                               | 95        |
| Ek 4. Etik Kurul İzni.....                                                                                                                            | 96        |
| Ek 5. MEB Araştırma İzni.....                                                                                                                         | 97        |

|                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Ek 6. Yapay Zeka Okuryazarlığı Ölçeği.....</b>                                 | <b>99</b>  |
| <b>Ek 7. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği .....</b>                                | <b>99</b>  |
| <b>Ek 8. Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği.....</b>                                  | <b>100</b> |
| <b>Ek 9: Blok Tabanlı Yapay Zekâ Uygulama Süreci Öğrenme Günlüğü.....</b>         | <b>101</b> |
| <b>Ek 10. Blok Tabanlı Yapay Zekâ Uygulamasına İlişkin Görüşme Soruları .....</b> | <b>102</b> |
| <b>Ek 11. Sınıf İçi Etkinlik Fotoğrafları.....</b>                                | <b>103</b> |
| <b>Ek 12. Öğrenci Günlükleri.....</b>                                             | <b>107</b> |



## TABLÖLAR LİSTESİ

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1. <i>Uygulama Süreci ve Haftalık Etkinlikler</i> .....                                                         | 41 |
| Tablo 2. <i>Ölçeklere Ait Verilerin Normallik Testi Sonuçları</i> .....                                               | 44 |
| Tablo 3. <i>Yapay Zekâ Okuryazarlığının Ön Test ve Son Test Puanlarının t Testi Sonuçları</i>                         | 45 |
| Tablo 4. <i>Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonun Ön Test ve Son Test Puanlarının t Testi Sonuçları</i> .....            | 46 |
| Tablo 5. <i>Kodlamaya Yönelik Tutumun Ön Test ve Son Test Puanlarının t Testi Sonuçları</i>                           | 47 |
| Tablo 6. <i>Birinci Öğrenme Günlüğüne Ait Öğrenci Görüşleri</i> .....                                                 | 47 |
| Tablo 7. <i>İkinci Öğrenme Günlüğüne Ait Öğrenci Görüşleri</i> .....                                                  | 48 |
| Tablo 8. <i>Üçüncü Öğrenme Günlüğüne Ait Öğrenci Görüşleri</i> .....                                                  | 49 |
| Tablo 9. <i>Dördüncü Öğrenme Günlüğüne Ait Öğrenci Görüşleri</i> .....                                                | 50 |
| Tablo 10. <i>Yapay Zekâ Tanımlamasına İlişkin Öğrenci Görüşleri</i> .....                                             | 51 |
| Tablo 11. <i>Yapay Zekâ Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Öğrenci Görüşleri</i> .....                                  | 54 |
| Tablo 12. <i>Yapay Zekâ Uygulamalarının Derslere Sağladığı Faydaya İlişkin Öğrenci Görüşleri</i> .....                | 56 |
| Tablo 13. <i>Yapay Zekâ Uygulamaları İle Oluşturmak İstedikleri Proje Fikirlerine İlişkin Öğrenci Görüşleri</i> ..... | 58 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. Yapay zekâ tanımlamasına ilişkin kod haritası: Kod-Alt Kod- Bölümler modeli ..                   | 52 |
| Şekil 2. Yapay zekânın derslere sağladığı faydaya ilişkin kod haritası: Kod-Alt kod- Bölümler modeli..... | 57 |
| Şekil 3. Yapay zekânın günlük hayattaki bağlantısına ilişkin grafik .....                                 | 60 |

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

|       |                                         |
|-------|-----------------------------------------|
| F     | İki varyansın oranı                     |
| FÖYMÖ | Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği |
| KYTÖ  | Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği          |
| MEB   | Milli Eğitim Bakanlığı                  |
| YZ    | Yapay Zekâ                              |
| YZOÖ  | Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği         |

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

### 1.1. Problem Durumu

Hayatın her alanına etki eden teknoloji, küresel değişimleri takip edebilmek ve toplumların refah seviyesini arttırmak için dahil olunması gereken bir süreçtir. Endüstri 1.0, 18. yüzyılın sonlarında su ve buhar gücüyle çalışan mekanik üretim sistemlerinin geliştirilmesiyle başlamıştır. Endüstri 2.0, 19. yüzyılın sonları ve 20. yüzyılın başlarında iş bölümüne dayalı elektrik enerjisi ile çalışan tesislerin üretim süreçlerine dahil edilmesiyle ortaya çıkmıştır. Endüstri 3.0, 20. yüzyılın ikinci yarısında otomasyon ve dijitalleşme süreçlerinin başlamasıyla gerçekleşmiştir. Endüstri 4.0, 21. yüzyılın başlarında bilişim sistemleri ve endüstriyel süreçlerin entegrasyonunu amaçlamıştır. Endüstri 5.0 ise toplumun yaşantısı ile endüstriyel süreçlerin daha uyumlu hale getirilmesini amaçlanmıştır. Endüstri 1.0 ile başlayan bu yolculuk, günümüzde Endüstri 5.0 olarak adlandırılan sürece kadar her bir endüstri devrimi köklü değişiklikler getirmiştir (Kocaman- Karoğlu, Bal-Çetinkaya & Çimşir, 2020).

Dijitalleşmenin hızlı gelişimi ile 20. yy sonlarına doğru yapay zekâ, 21. yy da ise yapay zekânın alt dalları olan makine öğrenmesi ve derin öğrenme çalışmaları ivme kazanmıştır (Soylu, 2023). Bu değişiklikler diğer alanlarda olduğu gibi eğitimin de dönüşümünü etkilemiştir. Eğitimdeki bu dönüşüm teknolojinin öğretilmesinden, eğitimde teknolojinin kullanımına dönüşürken son olarak eğitimde teknolojinin tasarımı ve yenilikçi kullanımına dönüşmektedir (Kocaman- Karoğlu, Bal - Çetinkaya& Çimşir, 2020).

Geleneksel öğretim yaklaşımlarının yerini dijital teknoloji destekli eğitim uygulamaları alırken, öğrencilerin dijital beceriler geliştirmesi artık temel bir gereklilik haline gelmiştir. Programlama ve kodlama becerileri, yalnızca bilişim teknolojileri alanıyla sınırlı kalmayıp,

diğer tüm disiplinlerle bütünleşen bir öğrenme ve düşünme biçimi olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerisi buna örnektir. Özellikle yapay zekâ teknolojilerinin her geçen gün daha erişilebilir hale gelmesi, bu alandaki bilgi ve becerilerin erken yaşlardan itibaren öğrencilere kazandırılmasını gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda, eğitimde yapay zekâ uygulamaları da çeşitlenmekte ve derinleşmektedir. Uzman sistemler, akıllı öğretici sistemler ve diyalog tabanlı öğretici sistemler eğitimde yapay zekânın alanlarından bazılarıdır (Uzun, Tümtürk & Öztürk, 2021). Bu kullanım alanları öğrenciyi zaman ve mekân kısıtlaması olmadan sosyal, akademik ve iş hayatlarında ihtiyaç duyacakları 21. yüzyıl becerileri olan karar verme, problem çözme ve eleştirel düşünme gibi becerilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Karataş, 2021).

Yapay zekâ teknolojilerinin insan yaşamına hızla entegre olmasıyla birlikte, programlama öğretiminin önemi daha da artmıştır. Çünkü yapay zekâ sistemleri ve teknolojilerinin geliştirilmesi, algoritmaların oluşturulması, verilerin analiz edilmesi ve makineye belirli görevleri yerine getirmeyi öğreten yapılar inşa edilmesi gibi süreçleri içermekte olup, bu süreçlerin her biri programlama becerisi gerektirmektedir (Altay, 2025). Programlama, bilgisayarlara ya da dijital sistemlere belirli görevleri yaptırmak amacıyla komutlar dizisi yazma sürecidir. Eğitimde programlama öğretimi, öğrencilerin algoritmik düşünme, problem çözme ve mantıksal akıl yürütme becerilerini geliştirmeyi hedefler (Grover & Pea, 2013). Özellikle blok tabanlı programlama araçları (örneğin Scratch veya PictoBlox), öğrencilerin kodlama mantığını görsel yollarla kavramalarına yardımcı olarak kodlamaya yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyebilir (Resnick, Maloney & Monroy-Hernande, 2009). Bu noktada, K-12 düzeyindeki öğrencilere yönelik programlama eğitimi ayrı bir önem taşımaktadır. Ancak programlamayı öğrenme süreci, daha önce bu alanda deneyimi olmayan öğrenciler için oldukça zordur. Çünkü programlama eğitimi, soyut kavramlar içermesi, algoritmik ve sistematik düşünme, problem çözme, karar verme gibi üst düzey bilişsel beceriler gerektirmesi bakımından anlaşılması zor ve sıkıcı bir süreç olarak algılanabilmektedir (Akıncı & Tüzün, 2016). Yapay zekâ sistem ve teknolojilerini programlamak da benzer şekilde karmaşık süreçler içerdiğinden, bu yaş grubundaki öğrenciler için metinsel tabanlı programlama dillerinden ziyade blok tabanlı programlama araçları tercih edilmektedir. Blok tabanlı programlama ortamları, geleneksel metinsel kodlama ortamlarının aksine, görselleştirilmiş bloklar aracılığıyla sürükle-bırak yöntemiyle kod yazılmasına olanak tanır (Gülbahar & Karal, 2018). Blok tabanlı programlama araçlarının küçük yaştaki çocuklara yönelik kullanılmasının en önemli nedenlerinden biri,

öğrencilerin kodlamaya karşı ilgi ve motivasyonlarını artırmak ve temel düzeyde bilgi işlemsel düşünme becerilerini kazandırmaktır. Ayrıca bu tür araçlar, basit ve kullanıcı dostu arayüzleri sayesinde tasarım yapma sürecini eğlenceli ve erişilebilir hale getirir (Malan & Leitner, 2007).

mBlock, Machine learning For Kids, PictoBlox, MIT Media Labs gibi kod bloklarıyla yapay zekâ uygulamaları geliştirmelerini sağlayan uygulamaların eğitime entegrasyonu bilim, teknoloji, mühendislik ve tasarım temelli olarak becerileri birbirleriyle bütünleştiren bilimin gelişiminde dijital dönüşümün farkına varıp, değişen teknolojiye adapte olan ve etkin kullanan bireyler yetiştirmeye katkı sağlayacaktır (Erol, 2020).

## **1.2. Problem Cümlesi**

6. Sınıf Fen Bilimleri dersi 2. Ünite “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları destekli fen öğretiminin öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kodlamaya yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

## **1.3. Araştırmanın Alt Problemleri**

1. Blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları etkinlikleri ile öğrenim sürecine tabi tutulan öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığı ön test, son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
2. Blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları etkinlikleri ile öğrenim sürecine tabi tutulan öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ön test, son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
3. Blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları etkinlikleri ile öğrenim sürecine tabi tutulan öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ön test, son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
4. Öğrencilerin uygulama sürecinde tutmuş oldukları öğrenme günlükleri incelendiğinde öğrencilerin sürece ilişkin görüşleri nelerdir?
5. Öğrencilerin uygulama sürecinde etkinlikler yaptıkları blok tabanlı yapay zekâ uygulaması hakkında görüşleri nelerdir?

#### 1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi 2. Ünite “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde blok tabanlı zekâ yapay uygulamaları destekli fen öğretiminin öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kodlamaya yönelik tutumlarına etkisi olup olmadığını incelemektir.

#### 1.5. Araştırmanın Önemi

Teknolojinin hızlı ilerlemesi, eğitim yeniliklerinde yapay zekâyı ön saflarına yerleştirmiştir. Yapay zekânın okullarda öğretilmesi, öğrencilerin yapay zekânın çeşitli endüstrilerde bütünleyici rolünü benimseyerek geleceğe hazırlanmaları için kritik öneme sahiptir. Yapay zekânın müfredata dahil edilmesi konusunda, Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarına entegre ederek disiplinler arası yaklaşımlar benimseyerek, proje tabanlı öğrenme için öğrenme ortamı yaratarak, çevrimiçi platformdaki kaynakları erişilebilir kılarak yapay zekâ eğitimi başarıyla entegre edilebilir (Srivastava, Varanasi, Teresa, Bidhan & Sushchenko, 2023). Blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarını sadece Bilişim Teknolojileri dersi ile sınırlı bırakmayıp eğitimin her alanına entegre ederek kod blokları ile projeler üretmelerine erken yaşta başlama fırsatı sunabiliriz. Öğrenciler için geliştirilen yapay zekâ tabanlı eğitim içeriklerinin öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarına önemli ölçüde etki etmektedir (Soylu, 2023).

Literatür taraması sırasında Fen bilimleri dersi 6. Sınıf “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile ilgili bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Bu araştırma ile blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile hazırlanan etkinliklerle işlenen konuların öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kodlamaya yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amaçlanmaktadır. Ayrıca bu çalışma, blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile hazırlanan etkinliklerin derslere entegrasyonu konusunda öğretmenlere rehberlik teşkil etmesi anlamında önemlidir. Aynı zamanda yapılacak çalışmada yapay zekâ okuryazarlığı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve kodlamaya yönelik tutumları disiplinler arası ilişkili değişkenlerdir. Bu ilişkili değişkenlerin birlikte ele alınması literatürde çoğu zaman ayrı ayrı incelenen bu boyutların etkileşimini ortaya koymak açısından bu çalışma önemlidir. Aynı zamanda nicel ve nitel verilerin birlikte değerlendirilmesi fen öğretiminde yapay zeka temelli

uygulamaların öğrenci deneyimi, duyuşsal özellikleri ve öğrenme süreçlerine etkisini çok boyutlu ele alma imkanı sağlamaktadır.

### **1.6. Araştırmanın Varsayımları**

Uygulama sürecince öğrencilerin uygulamalara gayretli bir şekilde katıldıkları; ölçekler, görüşmeler ve süreçte tutulan günlüklere içtenlikle katkıda bulundukları varsayılmıştır.

### **1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Bu çalışma, Balıkesir Edremit ilçesine bağlı bir devlet okulunda 6. sınıfta öğrenim gören 48 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Bu çalışma, 2024-2025 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
3. Araştırma, Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan ikinci ünite 6. sınıf “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesindeki kazanımlar ile sınırlıdır.
4. Araştırma uygulanan “Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği”, “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” ve “Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği” ile sınırlıdır.

### **1.8. Tanımlar**

*Yapay zekâ okuryazarlığı*: Yapay zekânın arkasındaki temel teknikleri anlama ve yapay zekâ uygulamalarını öğrenmektir (Karakuş, Geçgel & Çetin, 2024).

*Motivasyon*: Bir insanı belirli bir amaca doğru harekete geçirmek için yapılan çabalardır (Ergül, 2005).

*Kodlama*: Bilgisayar, tablet gibi programlanabilir cihazlara bir işlemi yaptırmak için komut dizisi yazmaktır (Sayın & Seferoğlu, 2016).

*Tutum*: Bireyin herhangi bir konuya karşı deneyimleri sonucu bireyi yönlendiren ve etkide bulunan olumlu ya da olumsuz bir tepki ön eğilimidir (Altuntaş, 2004).

## BÖLÜM II

### KURAMSAL ÇERÇEVE

#### 2.1. Eğitimde Dijitalleşme

Dijitalleşmenin etkisi; ticaret, işletmecilik, sağlık ve eğlence gibi pek çok sektörde açıkça hissedilmekte ve bu alanlarda köklü değişimlere yol açmaktadır. Bu kapsamlı dönüşüm, eğitim alanını da etkilemekte; öğrenme ortamlarının değişimine neden olmaktadır (Kahraman, 2020). Günümüzde öğrenciler günlük hayatlarının büyük çoğunluğunu internette geçirdikleri için dijital teknolojilerin öğrenme – öğretme sürecine entegrasyonunu gerekli kılmaktadır. Endüstri 4.0 ile eğitim arasındaki ilişki, temel olarak bilişim teknolojileri ile endüstriyel süreçlerin entegrasyonunu esas almaktadır. Bu bağlamda, Endüstri 4.0'ın ortaya koyduğu yeni beceri ve nitelik ihtiyaçlarını karşılayabilecek çağdaş bir eğitim modeline, bir başka ifadeyle "Eğitim 4.0" yaklaşımına duyulan ihtiyaç gün geçtikçe daha belirgin hâle gelmektedir. Eğitim sistemleri, endüstrileşme süreçlerine paralel olarak dönüşüm geçirmiş; geleneksel anlatım ve ezbere dayalı öğrenmeden, dijital araçların yoğun kullanıldığı bilgisayar ve internet temelli modellere; oradan da bilgi üretimi ve inovasyon odaklı yapıya doğru evrilmiştir. Eğitim 4.0 modeli, bireylerin üst düzey düşünme becerilerine sahip olmasını, dijital teknolojileri etkin biçimde kullanmasını ve öğrenme sürecini bireyselleştirilmiş veri temelli içeriklerle desteklemesini öngörmektedir. Bununla birlikte, açık kaynak materyallerden yararlanabilen, küresel ölçekte etkileşim kurabilen, bilgi üretimi ve transferinde aktif rol alabilen bireylerin yetiştirilmesi bu modelin temel hedefleri arasında yer almaktadır (Karaer, Türer & İncereis- İnoğlu, 2023).

Günümüzde öğrenme, yalnızca çocukluk dönemine özgü bir etkinlik olmaktan çıkarak yaşam boyu süren, sürekli gelişimi hedefleyen bir süreç hâline dönüşmektedir. Bu değişim, bireylerin her yaşta bilgiye erişim sağladığı ve kendini yenileyebildiği bir öğrenme

kültürünü beraberinde getirmektedir. Bu doğrultuda, Eğitim 4.0 yaklaşımı bağlamında gerçekleşmesi öngörülen temel dönüşüm noktaları; eğitim-öğretim süreçleri, artık yalnızca geleneksel sınıf ortamlarına bağlı kalmaksızın; farklı zaman dilimlerinde, çeşitli fiziksel ve dijital mekânlarda ve çok çeşitli teknolojik araçlar aracılığıyla gerçekleştirilebilmek, öğrencilerin kendi hızlarına göre kişiselleştirilmiş öğrenme araçları ile bireysel öğrenme gerçekleşmesi, proje tabanlı öğrenmenin gerçekleşmesi, öğrencilerin ders içeriklerinin oluşum süreçlerine dahil edilmesi olarak sıralanabilir (Öztemel, 2018). Bununla birlikte, 21. yüzyıl becerileri; Endüstri 4.0 süreciyle birlikte ortaya çıkan dijital dönüşümün etkili bir biçimde karşılanabilmesi ve bu dönüşüm sürecinin sürdürülebilir şekilde yönetilebilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Esneklik ve uyum, girişimcilik ve öz-yönetim, sosyal ve kültürlerarası beceriler, üretkenlik ve sorumluluk, liderlik ve sorumluluk, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim, işbirliği, bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı gibi beceriler olarak tanımlanan 21. yüzyıl becerileri öğrencilere hem eğitim hayatlarında başarılı olabilmeleri için hem de gelecekteki iş hayatlarındaki başarıları için önemlidir (Uluyol & Eryılmaz, 2015). Öğrencilerin bu becerilerin gelişmesini sağlayarak yol gösterecek öğretmenlerin de becerilerinin geliştirilmesi önemli bir noktadır. Öğretmen sadece bilgi aktaran değil, yol gösteren bir rehber olmalıdır. Himmetoğlu, Ayduğ ve Bayrak (2020), öğretmenlerin sahip olması gereken özellikleri şu şekilde sıralamışlardır:

1. Hayat boyu öğrenme becerileri (mesleki gelişimi sürdürme, problem çözme, eleştirel düşünme)
2. Kişisel özellikler (değişime açık, sabırlı, meraklı, araştıran, uyumlu)
3. Teknolojik beceriler (eğitim teknolojilerini kullanma, sanal sınıf yönetimi, siber güvenlik alanında gelişim)
4. Rehberlik becerileri (empati, liderlik, motive etme vb.)

Öztemel (2018) tarafından yapılan çalışmada, Dördüncü Endüstri Devrimi'nin yalnızca üretim süreçlerini değil, sağlık, çevre, su yönetimi, lojistik ve özellikle eğitim gibi hizmet odaklı alanlarda da köklü değişimlere neden olduğunu vurgulanmaktadır. Bu bağlamda “Eğitim 4.0” kavramı, teknolojik gelişmelerin eğitim sistemleriyle bütünleştiği, inovasyon temelli bir dönüşüm sürecini ifade etmektedir. Eğitim 4.0 ile birlikte yalnızca teknolojik araçların kullanımı değil, aynı zamanda bireylerde analitik düşünme, dijital okuryazarlık gibi 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi de hedeflenmektedir. Bu dönüşümün yalnızca

eğitim politikalarını değil, toplumun genel yaşam biçimini şekillendireceğini; artırılmış gerçeklik, yapay organlar, otonom sistemler ve dijital güvenlik gibi kavramların günlük yaşamın vazgeçilmez parçaları hâline geleceğini belirtilmektedir.

Ergin (2019) tarafından yapılan çalışmada ,Endüstri 4.0 getirdiklerinin Eğitim 4.0 aktarılabilmesi için yapılması gerekenlere yer verilmiştir. Bilgisayar ağları, nesnelerin interneti ve yapay zekâyı kapsayan Endüstri 4.0 yansıması olarak eğitimde inovasyon, görsellik, hayat boyu öğrenme, işbirliği yapma, küresellik, problem çözme, yapılandırıcı bir yaklaşım olarak açıklamaktadır.

Cengiz (2019) tarafından yapılan çalışmada, tarihsel süreçte sanayide meydana gelen dönüşümler içerisinde Endüstri 4.0'ın dijital teknolojilerle birlikte, yalnızca üretim süreçlerini değil, toplumsal yapıyı ve özellikle eğitim sistemlerini de derinden etkileyen bir kırılma noktası olduğunu belirtilmektedir. Bu sürecin, kas gücüne dayalı iş gücüne olan ihtiyacı azaltarak insan emeğini farklı alanlara kaydırması ve buna paralel olarak iş gücünden beklenen niteliklerin değişime uğradığı ifade edilmiştir. Yapay zekâ, nesnelerin interneti, robot teknolojisi ve bulut sistemleri gibi Endüstri 4.0 bileşenlerinin yalnızca üretim alanında değil, günlük yaşamda da yaygınlaşması, eğitim sistemlerini bu dönüşüme hazırlamayı zorunlu hâle getirmiştir. Eğitim ile Endüstri 4.0 arasındaki bu çift yönlü etkileşim çerçevesinde; kodlama, algoritmik düşünme, dijital okuryazarlık ve STEM temelli yaklaşımlar gibi dijital becerilerin kazandırılması, 21. yüzyıl becerileri ile donatılmış bireyler yetiştirmek açısından kritik bir hâle gelmiştir. Bu çalışma, Türkiye'de bu sürece uyum kapsamında özellikle Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2023 Eğitim Vizyonu belgesine dayalı olarak örgün ve yaygın eğitim programlarında, fiziksel altyapı düzenlemelerinde ve öğretmenlerin mesleki gelişiminde çeşitli adımlar atıldığını ortaya koymakta; ancak bu sürecin hem nitelik hem de yaygınlık açısından hâlen geliştirilmesi gerektiğine dikkat çekilmektedir.

Gelen ve Demircioğlu (2020) tarafından yapılan çalışmada, Eğitim 4.0 boyutu olan; zamana ve mekâna bağlı olmayan eğitim, kişiselleştirilmiş öğrenme, öğrenme esnekliği, proje bazlı öğrenme, veri yorumlama, geleneksel değerlendirme yerine sürekli izleme, öğrenci katılımlı müfredat, rehberlik odaklı, değerler eğitimi bileşenlerine ilişkin öğretmen görüşleri incelenmiştir. Öğrenci katılımlı müfredat boyutu araştırma sonuçlarında en düşük çıkan boyut olmuştur.

Bayburt ve Eğin (2021) tarafından yapılan çalışmada, Endüstri Devrimi'nden günümüze kadar geçen süreçte yaşanan sosyo-ekonomik ve teknolojik dönüşümlerin, özellikle

Endüstri 4.0 ile birlikte eğitim sistemine yansımalarını ele alınmıştır. Çalışmada, her bir endüstri devriminin önceki bilgi ve deneyimlerin üzerine inşa edildiği, bunun sonucunda üretim süreçlerinde yapay zekâ, nesnelerin interneti, robotik, algoritmik düşünme ve kodlama gibi kavramların ön plana çıktığı ifade edilmiştir. Bu teknolojik gelişmelerin, eğitim sisteminin yapısını doğrudan etkilediği, dolayısıyla öğretmen ve öğrencilerin bu dönüşüme uyum sağlayabilecek şekilde donatılması gerektiği vurgulanmıştır. Araştırma sonucunda, eğitim müfredatlarına dijital yeterlik, finansal okuryazarlık, girişimcilik, iletişim, takım çalışması gibi becerilerin entegre edilmesinin gerekliliği ortaya konmuş; bununla birlikte, teknolojiye erişimde yaşanan eşitsizliklerin özellikle gelişmekte olan ülkelerde dijitalleşmeyi sınırladığına dikkat çekilmiştir. Türkiye özelinde yürütülen FATİH projesi, EBA platformu, yerel kodlama çalışmaları ve teknopark girişimlerinin bu dönüşüm sürecinde önemli adımlar olduğu belirtilirken; teknolojik eğitimlerin yalnızca bilişim dersleriyle sınırlı kalmaması, tüm branşlara entegre edilmesi ve öğretmenlerin teknolojik pedagojik yeterlikler temelinde desteklenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, eğitimde dijitalleşmenin yalnızca teknik bir uyum süreci değil, aynı zamanda toplumsal eşitsizliklerin giderilmesi ve çağın gerektirdiği becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi açısından stratejik bir zorunluluk olduğu vurgulanmaktadır (Bayburt & Eğin, 2021).

Gürsev (2022) tarafından yapılan çalışmada, Eğitim 4.0 kavramının temel bileşenleri ele alınmış, etkili bir eğitim modeli oluşturmak için gerekli olan yenilikçi öğretim metotları literatür taraması yoluyla belirlenmiştir. Eğitim 4.0 kapsamında değerlendirilen dört temel kriterin öğrenci başarısına etkisini ve bu kriterlerin önem sırasını belirlemek amacıyla çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan TOPSIS algoritması kullanılmıştır. Alan uzmanlarının görüşleri doğrultusunda, dört farklı yenilikçi eğitim kurumu analiz edilerek en etkili olan kurum belirlenmiştir. Bulgulara göre, kurumlar uzaktan eğitimi genel olarak sunmalarına rağmen, içerik ve sunum kalitesi açısından farklılıklar göstermekte; kişiselleştirilmiş eğitimde öğrencinin seçim özgürlüğü sağlanmış olsa da teknik derslerde seçeneklerin sınırlı olduğu görülmüştür. Ayrıca proje tabanlı öğrenme uygulamalarında kurumların temel çerçeveyi sağladığı, ancak hibrit eğitim anlayışının yeterince nitelikli biçimde sunulmadığı tespit edilmiştir.

Çoban ve Uzun (2022) tarafından yapılan çalışmada, Endüstri 4.0'ın büyük veri, yapay zekâ, nesnelerin interneti, bulut bilişim, sanal gerçeklik ve siber fiziksel sistemler gibi birçok gelişmiş teknolojiyi içeren çok boyutlu bir dönüşüm süreci olduğunu vurgulanmış;

bu dönüşümün sadece üretim süreçlerini değil, bireylerin gündelik yaşamlarını ve eğitim sistemlerini de köklü biçimde etkilediğini ortaya konmuştur.

Sabuncu, Çukurbaşı-Çalışır ve Kışla (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğretmenlerin 21. yüzyıl öğrenmeleri için gerekli teknoloji yeterlik düzeyleri öz değerlendirme yoluyla incelenmiştir. Araştırmada öğretmenlerin teknolojik yeterlik puanları; cinsiyet, branş, kıdem, görev yapılan kurum ve yaş gibi değişkenler açısından değerlendirilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin cinsiyetlerine göre teknoloji yeterliklerinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Ancak branş değişkeni açısından anlamlı bir fark belirlenmiş; fen bilimleri alanında görev yapan öğretmenlerin, sosyal bilimler alanındakilere kıyasla teknolojiyi sınıf içi uygulamalara entegre etme ve teknoloji destekli öğretim yapma konularında daha yeterli oldukları görülmüştür. Benzer şekilde, kıdem süresi bakımından da farklılık bulunmuş; 20 yıl ve daha az kıdeme sahip öğretmenlerin, 21 yıl ve üzeri kıdemlilere göre daha yüksek teknoloji yeterliklerine sahip oldukları ortaya konmuştur. Ayrıca yaş değişkeni açısından da anlamlı fark saptanmış ve 41 yaş ve altı öğretmenlerin teknoloji yeterlik düzeylerinin daha yüksek olduğu, bu durumun ise dijital yerli olan Y kuşağı öğretmenlerinin teknolojik becerilerinin gelişmiş olmasıyla ilişkilendirilebileceği belirtilmiştir. Kurum türü değişkeninde özel okul öğretmenlerinin ortalamalarının daha yüksek olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Öztürk (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Okul Öncesi Öğretmenlerine Yönelik Dijital Yeterlilikler Ölçeğinin Türkçeye uyarlanması ve bu öğretmenlerin dijital yeterlilik düzeyleri ile mesleki tükenmişlik, BİT (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) tutumları ve teknoloji kullanım kaygıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Öğretmenlerin tükenmişlik düzeylerinde cinsiyet, yaş ve coğrafi bölge gibi demografik değişkenlere göre anlamlı farklar olduğu; dijital yeterlilik düzeylerinde ise EBA hizmet içi eğitimi alıp almamanın belirleyici bir unsur olduğu bulunmuştur.

Sezer (2025) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, eğitimde dijitalleşmenin etkili ve nitelikli öğrenme süreçlerine katkısını değerlendirmek amacıyla Ankara ilinde iki meslek lisesi ve iki proje okulunda dijitalleşme süreci üç farklı dönem (pandemi öncesi, pandemi süreci ve pandemi sonrası) çerçevesinde incelenmiştir.

Benzer, Benzer ve Doğan (2025) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarına dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi amacıyla Dijital Okuryazarlık

Ölçeği uygulanmıştır. Analizler sonucunda çalışmaya katılan öğretmenlerin çoğunun dijital okuryazarlıklarının ortalama bir değer olduğu belirlenmiştir.

## 2.2. Eğitimde Yapay Zekâ

İnsana özgü gerçekleri algılama, akıl yürütme, problem çözme, sonuç çıkarma ve deneyimlerden öğrenme gibi bilişsel yeti ve düşünsel süreçlerin bilgisayarlar ve makineler aracılığıyla gerçekleştirilmesine yönelik arayış, yapay zekâ araştırmalarının çıkış noktasını oluşturmaktadır (Anadolu Üniversitesi, 2020). Bu alana yönelik ilk sistemli yaklaşım, 1956 yılında ABD’de düzenlenen Dartmouth Konferansı’nda John McCarthy tarafından başlatılmıştır. McCarthy, yapay zekâyı “zeki makineler ve zeki bilgisayarlar yapma mühendisliği” olarak tanımlayarak, bu alandaki teorik ve pratik çalışmaların temelini atmıştır (Anadolu Üniversitesi, 2020).

Yapay zekâ, insan davranışları ve beynini taklit ederek benzeştiren veya insan davranışlarını modelleme süreci için bilgisayar programlarının geliştirilmesi biçiminde tanımlanabilir. Yapay zekâ diğer bilim alanları ile ilişkili olduğundan ele aldığı birçok konu vardır. Problem çözme, oyun ve bilgilerin modellenmesi, uzman sistemler, doğal dilin işlenmesi, örüntü tanıma, robotik olarak sıralamak mümkündür (Nabiyev & Erümit, 2023).

Her alanda yaşadığımız dijital dönüşümün sonucunda yapay zekânın çok sayıda uygulama alanı ortaya çıkmıştır. Bu yüzden de yapay zekânın kesin bir tanımını yapmak genellikle zor kabul edilir. Yapay zekâ teknolojisini toplum yararına birçok alanda görmek mümkündür. Endüstri, sağlık, eğitim gibi alanlarda aktif olarak yapay zekâdan yararlanılmaktadır (Burtgil, 2024).

Bilgisayar destekli öğretim sistemlerinin geliştirilmesiyle eğitimde yapay zekâ uygulamaları başlamıştır (Nkambou, Mizoguchi & Bourdeau, 2010). Coğrafya eğitimi alanında 1970 yılında tasarlanan Scholar isimli program ilk akıllı ders sistemi olarak sayılmaktadır (Morrison & Rus, 2011). 1976 yılında bulaşıcı hastalıklara teşhis koymak amacıyla geliştirilen programda kural tabanlı oluşturulmuş bir uzman sistem kullanılıyordu. Bu sistemin içine dahil edilen GUIDON isimli öğretim sistemi bulaşıcı hastalıklara teşhis koymak için kullanılan MYCIN isimli sistemi öğrencilere anlatmakla görevliydi. Böylelikle uzman sistem ve öğrenci arasında etkileşim sağlayarak bir uzman sistem öğrenciyi çalıştırıyordu (Shute & Psotka, 1994). Meteoroloji eğitimi için 1977

yılında hazırlanan WHY isimli sistem soru cevap şeklinde bir makine öğrenmesini tanımlıyordu. Kavramların doğru mu yoksa yanlış mı öğrenildiğini ortaya çıkarmak için kullanım sırasında öğrenciye göre sorular getiriyordu. Öğrenciler için temel kavramları baz alan bir makine diyalogu oluşuyordu (Woolf, 1990). Geometri eğitimi için 1980 yılında hazırlanan Geometry Tutor öğrenci davranışı ve hamlelerini veri olarak kaydediyordu. Bu saklanan verilere göre öğrencilere geri bildirimde bulunarak öğrenci için doğru yönlendirme sağlıyordu (Anderson, Boyle & Yost, 1985). 1982 yılında geliştirilen West oyununun içinde öğrenci hamlelerini takip eden bir eğitsel ajan bulunmaktaydı. Bu ajan matematik eğitimi için hazırlanan bu oyunda öğrencilerin en yüksek sonuçlara nasıl ulaşabileceklerine dair önerilerde bulunuyordu (Woolf, 1990). Bu tarihsel gelişmeler yapay zekâ öğretim sistemlerini yalnızca bilgi sunan araçlar değil süreçleri izleyen ve müdahale eden dinamik sistemlere dönüşümünü gözler önüne sermektedir.

Eğitimde öğretmen ve öğrenciyi destekleyen bir rolü vardır. Eğitimde öğretmenlere öğrencilerin bireysel değerlendirmesini yaparak yardımcı olurken öğrencilerin de öğrenme süreçlerinde deneyimlerini geliştirici bir role sahiptir (How & Hunk, 2019). Eğitimde kullanılan yapay zekâ araçlarına öğrenci, öğretmen ve sisteme yönelik olmak üzere üç farklı bakış açısı ile ele alınabilir. Öğrenciye yönelik yapay zekâ araçları öğrencilere otomatik geri bildirim, ihtiyaçlarına göre öğrenme materyali sağlayarak öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre yanıt veren sistemlerdir. Öğretmene yönelik yapay zekâ araçları ise öğretmenin iş yükünü hafifleten ve değerlendirme, geri bildirim, yönetim gibi alanlarda öğretmeni destekleyen sistemlerdir. Sisteme yönelik olan yapay zekâ araçları ise kurumsal yönetici odaklı olup en az yaygın kullanılan alanıdır (Baker vd., 2006). Holmes, Bialik ve Fadel (2019) yaptıkları çalışmada, eğitimde yapay zekâ kullanımını dört kategoride ele almışlardır. Öğrenci Öğretim Sistemler, Öğrenci Destek Sistemleri, Öğretmen Destek Sistemleri ve Sistem Destek Sistemleri olmak üzere dört başlıktan oluşmuştur.

Yapay zekânın en çok kullanılan uygulama alanları ise uzman sistemler, akıllı öğretici sistemler, diyalog tabanlı sistemlerdir (Arslan, 2017). Öğrencilerin başarılarının tahmin edilmesi ve tespit edilmesinde, bireysel ders içeriğinin oluşturulmasında, doğal dil işleme ile dil öğrenimi sağlayabilmesinde makine öğrenmesi kullanılan alanlardır. Öğrencilerin ilgi, ihtiyaç, yetenek, performans ve başarılarının tahmin edilmesi, öğrencilerin ders veya okula devamının tahmin edilmesi veri madenciliği kullanılan alanlardır. Ses, yüz, parmak izi tanıma sistemleri, farklı dilleri tercüme etme, çeviri yapabilme özellikleri yapay sinir ağları kullanılan alanlardır. Kişisel asistanlar ve Chatbot'lar ise doğal dil işleme kullanılan

alanlardır. Öğrenme stratejilerinin belirlenmesi, öğrenci ya da öğretmene geri dönüt verilmesi, sınav sonuçlarının değerlendirilmesi uzman sistemler kullanılan alanlardır (Nabiyev & Erümit, 2023).

Türkiye'nin eğitim alanında yapay zekâya yönelik politika adımları ise 2021 yılında yayımlanan Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (UYZS) temel alınarak belirlenmiştir. UYZS; yapay zekâ alanında uzman bireylerin yetiştirilmesi, eğitim programlarının bu teknolojilere uygun hâle getirilmesi, yapay zekâ okuryazarlığının ders içeriklerine entegre edilmesi ve öğretmenlerin dijital yeterliliklerinin artırılması gibi hedefler içermektedir. Bu doğrultuda Millî Eğitim Bakanlığı, eğitim sistemine yapay zekâ çözümlerini entegre etmek ve dijital dönüşüm sürecini desteklemek adına çeşitli çalışmalar gerçekleştirmektedir. Bu çalışmalara dair bazı örnekler aşağıda sunulmaktadır (MEB, 2025a).

1. İstanbul'da düzenlenen Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamaları Uluslararası Forumu,
2. Millî eğitim Bakanlığı tarafından yapay zekâyı eğitime entegre etmek amacıyla hazırlanan "Eğitimde Kullanılan Yapay Zekâ Araçları Rehberi: Öğretmen El Kitabı",
3. Eğitim Bilişim Ağı (EBA), Öğretmen Bilişim Ağı (ÖBA), Hayat Boyu Öğrenme Bilişim Ağı (HEMBA),
4. Yapay Zekâ konulu öğretmenlere yönelik çevrimiçi eğitimler,
5. Ortaokul 7. ve 8. sınıf düzeyinde "Seçmeli Yapay Zekâ Uygulamaları" dersinin öğretim programına dahil edilmesi,
6. Bilim ve Sanat Merkezlerinde yapay zekâ atölyelerinin açılması,
7. Yapay Zekâ ve Büyük Veri Uygulamaları Daire Başkanlığı'nın kurulması.

Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından "Eğitimde Yapay Zekâ Politika Belgesi ve Eylem Planı [2025-2029]" hazırlanmıştır. Eğitimde yapay zekâ kültürü oluşturmak, öğretim programlarında yapay zekâ alanını arttırmak, eğitimde yapay zekâ destekli yönetim ve karar alma mekanizmasını desteklemek, teknoloji, altyapı ve veri analitiğini güçlendirmek olmak üzere dört ana hedef belirlenmiştir (MEB, 2025a).

Günümüzde okuryazarlık sadece geleneksel metin ile sınırlı olmayıp görsel ve dijital kaynakların da okuryazarlık becerilerini gerektirmektedir (Kurudayıoğlu & Tüzel, 2010).

Teknolojinin hayatımızın her alanına yayılması ile dijital bazlı okuryazarlık türleri dikkat çekmeye başlamıştır. Dijital okuryazarlık, teknolojiyi doğru ve güvenli kullanarak ulaşılan bilgileri analiz ve sentezleyerek günlük hayata aktarabilmektir (Martin, 2008). Dijital okuryazarlık ve yapay zekâ okuryazarlığı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Dağışan, 2025). Ruyat, Jatiwahyuni ve Suroso (2024) tarafından ChatGPT entegrasyonuna ilişkin yapılan çalışmada, ChatGPT'nin en iyi şekilde kullanılabilmesi için dijital okuryazarlık becerisinin yüksek olması gerektiği belirtilmiştir. Dijital okuryazarlık becerisi düşük olduğunda yanlış ve eksik sonuçlara ulaşma gibi zorluklar yaşanacağı belirtilmiştir.

Yapay zekâ okuryazarlığı, bireylerin hem birbirleriyle hem de makinelerle olan iletişim biçimlerini dönüştürürken bireylerin gelecekte sahip olması gereken yetkinlik ve yeterliliklerdir (Long & Magerko, 2020). Long ve Magerko (2020) yapay zekâ okuryazarlığının üç boyut olarak becerileri “yapay zekâya ilişkin temel kavramları anlayabilme”, “yapay zekâ sistemleri ile eleştirel etkileşim kurabilme” ve “yapay zekânın sosyal etkilerini sorgulayabilme” tanımlamıştır. Zhang, Dafoe ve Zhang (2022) ise yapay zekâ okuryazarlığını dört boyutu “yapay zekâ hakkında temel bilgi”, yapay zekâ ile etkileşim becerileri”, “eleştirel farkındalık” ve “etik ve güvenlik bilinci” olarak tanımlamıştır.

Kong ve Zhang (2021) tarafından yapılan çalışmada, yapay zekâ okuryazarlığına bilişsel, duygusal ve sosyokültürel boyut olmak üzere üç boyutlu kavramsal çerçeve önerilmektedir. Yapay zekânın temeli hakkında bilgilendirme, günlük hayatta kullanma konusundaki yeterlilikleri bilişsel boyut, günlük hayatta yaygın kullanımına tepki verilmesi konusundaki yeterlilikleri duygusal boyut, sürdürülebilirlik için etik kullanımına yönlendirilmesi ise sosyokültürel boyut olarak tanımlanmaktadır. Okuryazarlığa sahip bireyler yapay zekâyı eleştirebilir, yapay zekâ ile iletişim kurabilir ve yapay zekâ içeren araçları kullanabilir olarak ifade edilmektedir.

Akdeniz ve Özdiç (2021) tarafından yapılan çalışmada, eğitimde yapay zekâ konusunda Türkiye adresli yapılan çalışmaları incelenmişlerdir. İnceledikleri araştırmalarda en çok kullanılan yapay zekâ tekniğinin zeki öğretim sistemleri olduğu görülmüştür.

Aruğaslan ve Çivril (2021) tarafından yapılan çalışmada, eğitimde yapay zekâ alanındaki araştırmaların, veri madenciliği çalışmalarına kıyasla sayısının daha sınırlı kaldığı ifade edilmiştir. Yapay zekânın eğitimdeki uygulama alanlarından olan robotik öğrenme, uyarlanabilir öğrenme ortamları ve zeki öğrenme sistemlerine yönelik yapılan çalışmaların

yaklaşık yarısının teorik düzeyde ya da yazılım ve ortam geliştirmeye yönelik olduğu görülmektedir. Diğer çalışmalar ise geliştirilen ya da mevcut yazılımların öğretmenler veya öğrenciler tarafından değerlendirilmesiyle sınırlı kalmakta ve genellikle bu yazılımların öğrenme üzerindeki etkililiği ve verimliliği üzerine odaklandığı sonucuna ulaşmıştır.

Altun (2022) tarafından yapılan çalışmada, eğitimde kullanılan yapay zekâ teknolojilerinin akademik başarı üzerinde etkilerini araştıran 2015-2021 arasında yayınlanan makaleleri incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda eğitimde yapay zekâ teknolojisi kullanımının öğrencilerin akademik başarısını olumlu etkilediği görülmüştür.

Çolak (2022) tarafından yapılan çalışmada, birinci aşamasında alan yazın taraması yapılarak yapay zekâ öğretimi için kazanımlar belirlenmiştir. İkinci aşamasında ise alan yazın taraması yapılarak üstbilişsel davranışlar belirlenmiştir. Bu üstbilişsel davranışlara göre ders programı hazırlanmıştır. Hazırlanan yapay zekâ öğretimi kazanımlarının üstbilişsel davranışlara etkisi incelenmiştir ve üstbilişsel davranışları olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Meço ve Coştu (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Türkiye’de 2017-2021 yılları arasında eğitimde yapay zekâ alanında 21 çalışma doküman incelemesi yöntemiyle sistematik biçimde analiz edilmiştir. İncelenen çalışmalar, yayımlandıkları yıl, kullanılan araştırma yöntemi, örneklem grubu ve sayısı ile çalışma alanı gibi çeşitli değişkenlere göre sınıflandırılmış ve bu çalışmalarda kullanılan ya da önerilen yapay zekâ teknikleri ortaya konmuştur. Elde edilen bulgular, 21. yüzyılda teknolojik gelişmelerle birlikte yapay zekâ uygulamalarının eğitim de dahil olmak üzere birçok alanda yaygınlaştığını göstermektedir. Eğitimde yapay zekâ kullanımı bağlamında araştırmacıların, yapay zekâ tekniklerini kimi zaman veri analizinde dolaylı olarak, kimi zaman ise öğrenci etkileşimi ya da proje geliştirme süreçlerinde doğrudan kullandıkları belirlenmiştir. Veri analizinde kullanılan teknikler arasında MATLAB, BAHP, Cywrite ve Moodle yer almaktadır. Ayrıca, proje geliştirmek için MIT App Inventor adlı sürükle-bırak mantığına dayalı görsel programlama aracı, mobil uygulama geliştirme süreçlerinde yaygın olarak tercih edilen yapay zekâ temelli bir uygulama olarak öne çıkmaktadır. Çalışmada ayrıca Chatbotlar, uzman sistemler, akıllı öğreticiler, classcraft, utifen, AmazonAlexa ve erken uyarı sistemleri gibi diğer yapay zekâ tabanlı eğitim uygulamalarının da kullanımının önerildiği tespit edilmiştir.

Onat (2022) tarafından yapılan çalışmada, ortaöğretim öğrencilerine yönelik yapay zekâ okuryazarlığı becerilerinin gelişimini destekleyen öğretimsel unsurları inceleyerek, bu

alandâ yapılandırılmış bir öğretim programının etkileri araştırılmıştır. Çalışmada hem bilgisayarlı hem de bilgisayarsız etkinliklerin yer aldığı, yapay zekâ temellerine dayalı yedi etkinlik uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, uygulamaların katılımcıların ilgisini çektiğini, eğlenceli bulunduğunu ve yapay zekâ okuryazarlığı becerilerinin gelişiminde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın (2023) tarafından yapılan çalışmada, yapay zekâ tabanlı EBA Akademik Destek Sistemi (ADES)'nin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış; deney grubuna EBA ADES uygulaması yapılırken, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini bir Anadolu lisesinde öğrenim gören 65 tane 11. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Akademik başarı, Trigonometri Başarı Testi (TBT) ile ölçülmüş ve veriler SPSS 26.0 programı ile analiz edilmiştir. Bulgulara göre, ön test puanlarında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmazken; son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Çolak- Yazıcı ve Erkoç (2023) tarafından yapılan araştırmada, fen bilimleri öğretmenlerin yapay zekâyı kullanma durumları incelenmiştir. Öğretmenlerin derslerde en çok kullandıkları yapay zekâ uygulamaları; EBA, ChatGPT, ÖBA ve Morpa olmuştur. Kullandıkları yapay zekâ uygulamaları olarak Pictoblox, DaLL-e, Algodoo ve Canva uygulamaları da belirtilmiştir. Yapay zekâ kullanımı öğretmenlerin öğrenim durumu, cinsiyet, mesleki deneyim değişkenlerine göre anlamlı bir fark gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Alan (2023) tarafından yapılan çalışmada, fen öğretiminde yapay zekâ ile belirlenen çoklu zekâ alanlarına göre hazırlanan e-öğrenme ortamlarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, fen tutumlarına ve teknoloji tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, çok aşamalı karma yöntem desenine göre yürütülmüş ve üç etaptan oluşmuştur. İlk etapta ikinci aşamada kullanılacak veri setinin hazırlanması gerçekleştirilmiş, ikinci etapta makine öğrenmesi modeli oluşturmak amacıyla bir web sitesi tasarlanmış ve tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bu aşamada 527 tane 5. sınıf öğrencisinden veri toplanmıştır. Üçüncü etapta ise, oluşturulan modelle deney grubundaki öğrencilerin baskın zekâ türleri tahmin edilerek bu zekâ türlerine uygun e-öğrenme ortamları geliştirilmiş ve uygulama 130 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Üçüncü etapta, deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarı açısından deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Fen tutumu açısından gruplar arasında anlamlı fark görülmezken, teknoloji tutumlarında

deney grubu lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Nitel bulgulara göre öğrenciler, yapay zekâ tarafından baskın zekâ türlerinin belirlenmesinin eğitim hayatları için önemli olduğunu, süreçte öğrenmenin kolaylaştığını ve uygulamaların farklı derslerde de yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Özmutlu (2023) tarafından yapılan çalışmada, ortaokul düzeyindeki öğrencilere yapay zekâ okuryazarlığı yeterliliklerini kazandırmak amacıyla bir öğretim programı tasarlanmış, geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Öğretim programı, yapay zekâ okuryazarlığı yeterlilikleri ve tasarım ilkeleri doğrultusunda Taba-Tyler program geliştirme modeli temel alınarak hazırlanmıştır. Araştırma, tasarım ve geliştirme araştırması olarak yapılandırılmış ve bu doğrultuda üç uygulama fazı gerçekleştirilmiştir. Her fazda öğretim programında gerekli düzenlemelerin yapılabilmesi amacıyla veri toplama araçları kullanılmıştır. Çalışmanın birinci fazı, 7 öğrenci ile 12 haftalık bir süreçte uygulanmış; erişim testi, dereceli puanlama anahtarı, araştırma günlükleri ve ders gözlem formlarından elde edilen veriler analiz edilmiştir. Öğretim programı hedeflerinin yazımında, programın bütünlüğü ve yaş seviyesine uygunluğu ön planda tutulmuştur. Hedeflerin belirlenmesinin ardından, içerik oluşturulmuş ve hedefler ile içerik arasında bağlantı kurulmasına özen gösterilmiştir. İçeriğin yalnızca teorik düzeyde kalmaması adına uygulama yapılabilecek bir program araştırılmış ve literatürde nadiren karşılaşılan PictoBlox programı tercih edilmiştir. PictoBlox'un yapay zekâ ile ilişkili eklentilerinin, programda yer alan konu başlıklarıyla uyumlu olması bu tercih üzerinde etkili olmuştur. Teorik anlatımların yanı sıra uygulamaların da verimli bir şekilde öğrencilere aktarılabilmesi için materyaller ve etkinlikler tasarlanmıştır. Elde edilen bulgular, öğrencilerin hedeflenen kazanımları edindiğini ve erişim testleri arasında Friedman testi ile yapılan analizlerde anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. İkinci faz uygulaması, 12 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiş ve dereceli puanlama anahtarı ile veriler toplanarak programda yeniden düzenlemeler yapılmıştır. Üçüncü fazda ise 24 öğretmenle görüşmeler yapılarak programın içeriği, etkinlikleri ve konu başlıklarına ilişkin geri bildirimler doğrultusunda öğretim programının son hali oluşturulmuştur. Yapılan analizler doğrultusunda geliştirilen öğretim programının, ortaokul öğrencilerine yapay zekâ okuryazarlığı yeterliliklerinin kazandırılmasında etkili olabileceği sonucuna varılmıştır (Özmutlu, 2023).

Kaya (2023) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin yapay zekâ tabanlı dil modellerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni ile yürütülmüştür. Çalışma grubunu, 2022-2023

öğretim yılı bahar döneminde Düzce il merkezine bağlı altı farklı ilkokulda görev yapan 11 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Veriler, 1 öğretim görevlisi ve 7 öğretmenin katkısıyla oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla, yüz yüze yapılan görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Kolay ulaşılabilir durum örneklemesiyle belirlenen katılımcılarla yapılan görüşmeler ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Araştırma bulgularına göre, sınıf öğretmenlerinin yapay zekâ tabanlı dil modellerine dair bilgi düzeylerinin sınırlı olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin görüşlerinden, bu tür modellerin öğrenci ve öğretmenler için zaman tasarrufu sağlayacağı gibi avantajlara sahip olduğu; ancak tembelleştirme, etkisizleştirme gibi dezavantajlar barındırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yapay zekânın kişilerarası iletişimi zayıflatabileceği ve bireylerin sosyal becerilerini olumsuz etkileyebileceği de vurgulanmıştır.

Çelebi, Demir ve Karakuş (2023) tarafından yapılan çalışmada yapay zekâ okuryazarlığı konulu çalışmalar incelenmiştir. Yapay zekâ okuryazarlığının yapay zeka teknolojilerini eleştirebilme becerileri ve yapay zeka kavramlarını anlama becerilerini kapsadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Burtgil-Mert (2024) tarafından yürütülen tez çalışmasında, öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik bakış açılarını incelenmiştir. Elde edilen bulgulara, öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına genel olarak olumlu baktıklarını göstermektedir. Ayrıca, yapay zekâ hakkında yapılan araştırma sıklığının, bu teknolojinin eğitimde kullanımına yönelik görüşler üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Diğer demografik değişkenlere göre ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sonuç olarak, yapay zekâyâ ilişkin görüşlerde büyük farklılıkların bulunmaması, bu teknolojinin eğitim alanında geniş ölçüde benimsendiğini ve entegre edildiğini göstermektedir.

Kahveci (2024) tarafından yapılan çalışmada, yapay zekâ tutumları ve kaygı durumları incelenmiştir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının yapay zekâ tutum puanları ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Yapay zekâyâ yönelik kaygı durumlarında ise cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı fark olduğu belirlenmiştir.

Yaman (2024) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin yapay zekâ uygulamalarının eğitimde kullanımına ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiş ve desen olarak olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Çalışma grubunu, ölçüt örnekleme yöntemiyle seçilen fen bilimleri ve bilişim teknolojileri öğretmenleri oluşturmaktadır. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşmeler

yoluyla toplanmış ve içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda yapay zekânın katılımcıların yani öğretmenlerin kullanım seviyesinin düşük olmasına rağmen öğretmenlerin çoğunun yapay zekânın eğitimde kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenler yapay zekâ kullanımı ile akademik başarının da artacağını düşünmektedir. Öğretmenler, yapay zekânın eğitimde etkin kullanılabilmesi için öğretmenlerin bu alanda eğitim alması ve öğrencilere rehberlik etmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte, öğretmenler bazı endişelerini de dile getirmiştir. Bu endişelerin başında yapay zekânın gelecekte öğretmenlerin yerini alabileceği düşüncesi yer almaktadır. Ayrıca, veri güvenliği sorunları ve yapay zekâ sistemlerinin duygu eksikliği gibi faktörler de öğretmenlerin çekinceleri arasında yer almaktadır.

Yeşilyurt, Dündar ve Demir (2024) tarafından yapılan çalışmada, yapay zekâ ve eğitim ilişkisini ele alan lisansüstü tezler incelenmiştir. İncelenen tezlerin verilerine bakıldığında yapay zekâ uygulamalarının eğitici bir niteliğe sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapay zekâ uygulamalarının bireyselleştirilmiş öğrenme, etkileşimli öğrenme ve öğretmen iş yükünü hafifletme gibi olumlu taraflarının yanında etik ve güvenlik sorunlarının da olabileceği belirtilmiştir.

Arslan (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, mevcut literatürde eğitimde yapay zekâ kullanımına ilişkin çeşitli araştırmalar bulunmakla birlikte, bu çalışmaların çoğunda akademisyen görüşlerine yeterince yer verilmediği ifade edilmiştir. Bu bağlamda söz konusu tezde, eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik akademisyen görüşlerinin derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmada eğitimde yapay zekâ kullanımı etik açıdan incelendiğinde veri güvenliği ve gizliliği temalarına vurgu yapıldığı görülmüştür.

Elçiçek (2024) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, lise, ön lisans ve lisans düzeyindeki öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin mevcut durumu incelenmiş ve bu düzey ile bazı demografik değişkenler (cinsiyet, öğrenim durumu ve günlük ortalama bilgisayar/internet kullanma süresi) arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlık düzeyleri genel olarak düşük bulunmuştur. Ayrıca, yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet ve günlük bilgisayar/internet kullanım süresi değişkenlerine göre anlamlı şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir.

Özer, Benzer ve Benzer (2024) tarafından yapılan çalışmada, lisans ve lisansüstü öğrencilerinin ChatGPT hakkındaki görüşleri incelenmiştir. ChatGPT'yi tekrar

kullanacağını belirten öğretmen adayları araştırma yapmak, soru oluşturmak, ders planı hazırlamak, deney tasarlamak ve metin oluşturmak gibi amaçlara sahip oldukları belirlenmiştir.

Seyrek, Yıldız, Emeksiz, Şahin ve Türkmen (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğretmenlerin yapay zekâ ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre öğretmenler soru hazırlama, içerik oluşturma, etkinlik hazırlama, veri analizi, öğrenci başarısının takibinde yapay zekâyı kullandıklarını belirtmişlerdir. Aynı zamanda yaratıcılığın azalması, tembelleştirme ve teknolojiye erişimden kaynaklı doğan eşitsizlik gibi konularda endişeleri olduklarını dile getirmişlerdir.

Gündoğdu ve Benzer (2024) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye’de eğitim alanında yapay zekâ konulu araştırmalar incelenerek yapılan araştırmaların öneriler kısmı da analiz edilmiştir. Analiz sonucunda en fazla yapay zekânın eğitimde kullanımına vurgu yapılırsa da veri gizliliği ve güvenliğine de dikkat çekilmiştir.

Mart ve Kaya (2024) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının yapay zekaya yönelik tutumları ve yapay zeka okuryazarlığı arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğrencilerin pozitif tutumları ile yapay zeka okuryazarlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öğrencilerin cinsiyet ve yaş değişkenine göre pozitif tutumları ve yapay zeka okuryazarlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Negatif tutumlarında ise 21 yaş ve üzeri öğrencilerin 20 ya ve altı öğrencilere göre negatif tutumlarının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Benzer, Benzer ve Akkaya (2025) tarafından yapılan çalışmada 58 lisans öğrencisinin yapay zekâ hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Öğrenciler tarafından yapay zekâ tanımında en çok “Makinelerin zekâsı” ifadesi kullanılmıştır. Yapay zekânın çalışma alanları olarak ise en çok siber güvenlik, eğitim ve sağlık hizmetleri alanları ifade edilmiştir. Öğrenciler tarafından yapay zekânın olumlu yönleri olarak çoğunluğu hayatı kolaylaştırdığı, zaman ve enerji tasarrufu sağladığını ifade edilirken, olumsuz yönleri olarak da en çok işsizlik artışı ve sağlık sorunları olarak ifade edilmiştir.

Oğan (2025) tarafından yapılan araştırmada, üniversite öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarını çeşitli değişkenler açısından farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Öğrencilerin yapay zeka okuryazarlıklarının yaş ve teknoloji kullanma seviyesi değişkenlerine göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Güler ve Polatgil (2025) tarafından yapılan çalışmada, bilişim alanında öğrenim gören öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlık düzeyleri çeşitli değişkenlere göre araştırılmıştır. Öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilgi teknoloji araçları kullanma beceri seviyesi ve TÜBİTAK ve TEKNOFEST gibi projelerde görev almaları ile yapay zekâ okuryazarlığı arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Ancak yapay zekâ okuryazarlığı ile cinsiyet, sınıf ve bölüm değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Dağaşan (2025) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık becerileri ile yapay zeka okuryazarlığı becerileri arasındaki ilişkide bilgi ve işlen teknolojilerinin rolü araştırılmıştır. Dijital okuryazarlık becerileri, yapay zeka okuryazarlığı ve bilgi işlem teknolojileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

### **2.3. Eğitimde Bilgisayar Kodlama veya Programlama**

Çözüme ulaşmış bir problemin bilgisayarın anlayacağı bir dile dönüştürülmesi işlemi kodlama olarak tanımlanır. Programlama sürecinin alt basamağı gibidir (Erol, 2020). Programlama ve kodlama aynı ifadeler gibi kullanılsalar da birbirinden farklı kavramlardır. Programlama üst düzey bilişsel beceriler gerektiren problem çözme sürecidir (Kert & Uğraş, 2009). Kodlama, programlama sürecini basitleştirilmiş olarak öğretilerek programlama mantığının erken yaşlarda kazandırılmasıdır (Erol, 2020). Kodlama yapan bir çocuk probleme uygun bir fikir ortaya atar, tasarım sürecine başlar ve bu süreçte hataları fark eder, ayıklar ve çözümler, bir ürün ile sonlandırır (Karabak & Güneş, 2013). Çocukların bu süreçte ortaya koydukları ürün derse karşı motivasyonlarını, yaratıcılık ve özgüvenlerini arttıracak ve problem çözme becerilerini geliştirecektir (Fesakis & Serafeim, 2009; Jenkins, 2002). Aynı zamanda karşılaşılan durum ve olaylardaki örüntüleri anlamalarını ve sistemsel düşünme becerilerini geliştirdiği söylenebilir (Oluk, Korkmaz & Oluk, 2018). Genel olarak kodlama eğitiminin; dijital okuryazarlığı, temel programlamanın mantığını, problem çözme, analitik düşünme gibi bilgi işlemsel düşünme becerilerini, yaratıcılığı, akademik başarıyı arttırdığı söylenebilir (Erol, 2020).

Dünyada birçok ülke kodlama eğitimine müfredatlarında yer vermektedir. Avrupa Birliği ülkelerinden 17 ülke kodlamayı eğitim müfredatları içerisine almışlardır. AB ülkeleri dışında Çin, Güney Kore ve Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkeler kodlamaya önem veren ülkeler arasında yer almaktadır (Balanskat & Engelhard, 2015). Birçok ülkede

olduğu gibi Türkiye’de de kodlamaya verilen önem gün geçtikçe artmaktadır. İlköğretim kurumlarında haftalık ders çizelgelerinde seçmeli ve zorunlu olmak üzere okutulan Bilişim Teknoloji ve Yazılım dersinin içeriğine algoritma ve programlama ile ilgili konular dahil edilmiştir. Ortaöğretimde ise Bilgisayar bilimleri dersi liselerde zorunlu ve seçmeli olmak üzere okutulmaktadır. “Problem Çözme ve Algoritmalar”, “Programlama”, “Robot Programlama”, “Web Programlama” ve “Mobil Programlama” üniteleri dersin içeriğinde okutulmaktadır (MEB,2018a).

Eğitim alanında robotik bilişim teknolojileri eğitiminde ve STEM eğitimi amaçlı Fen eğitiminde kullanılmaktadır (Chandra, 2014). 1969 yılında Seymour Papert’in çocuklar için geliştirdiği Logo programıyla kodlanan “Kaplumbağa” robotu eğitimde ilk robotik kodlama faaliyeti örneğidir. 1980’li yıllarda mekanik parçalarla programlanan robotlar, 1990’lı yıllarda programlanan kartlar ve sensörler, 2000’li yıllarda kolay programlanabilir robot kitleri üretilmiştir (Butter, Martin & Gelasın, 2000; Watt,1982; Yolcu & Demirel, 2017).

Kodlama metin tabanlı ve blok tabanlı araçlar ile gerçekleştirilebilmektedir. Metin tabanlı kodlamada kodlar belli kurallar doğrultusunda metin şeklinde oluşturulurken, blok tabanlı kodlamada metin yazılmadan blok halinde bulunan kodlar yap-boz şeklinde sürüklenip bırakılarak oluşturulur (Güven & Kozcu- Çakır, 2020). Blok tabanlı kodlama araçlarında her bir blok bir komutu ya da kod tanımlar. Bloklar farklı renk ve şekillerdedir. Ayrıca blokların birbirine kenetlenmesi ancak blok uyumunun doğru ya da uygun olduğu zaman gerçekleşir (Klassen, 2006). Kodlama sürecini somutlaştırarak bu sürece ses, video, resim gibi çoklu ortam öğeleri eklenebilen tasarım sürecidir. Bu tasarım süreci çocuklara kodlamayı sevdirmekte, ilgi çekici, eğlenceli bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Blok tabanlı kodlama araçlarının çoğu ücretsiz olup birçoğunda Türkçe dil desteği bulunmaktadır (Erol, 2020). Blok tabanlı kodlama araçlarından bazıları şu şekildedir:

1. Code org
2. Scratch
3. Kodu Game Lab
4. mBlock
5. GameBlox
6. App Inventor

## 7. Pictoblox

Robotik ve kodlama eğitimi alanında Türkiye’de yapılan lisansüstü en sık Scratch ve Code.org blok tabanlı platformların kullanıldığına görülmüştür (Alper & Şanlı, 2024).

Pakman (2018) tarafından yapılan çalışmada kodlama, robotik, 3D tasarım ve oyun tasarımı eğitiminin 8-10 yaş grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerileri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Araştırma sonucunda yansıtıcı düşünme becerileri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunurken, problem çözme becerileri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Dizman (2018) tarafından yapılan çalışmada, kodlama, robotik, 3D tasarım ve oyun tasarımı eğitiminin 11-14 yaş grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda problem çözme ve üstbilişsel farkındalık düzeylerinde pozitif yönde bir artış gözlenirse de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Vatansever (2018) tarafından yapılan çalışmada, 226 ortaokul öğrencisinin Scratch ile programlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde etkisini ölçmek için problem çözme becerisi ölçeği uygulanmıştır. Araştırma bulgularına göre Scratch ile programlama öğretimi ile öğrencilerin problem çözme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunurken, cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenleri ile problem çözme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Keçeci (2018) tarafından yürütülen bu araştırmanın amacı, Scratch destekli öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin fen dersine yönelik akademik başarıları ile motivasyonlarına etkisini incelemektir. Bu kapsamda, “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin “Dolaşım Sistemi” konusuna yönelik Scratch programı aracılığıyla kodlanarak hazırlanmış ve öğretim sürecinde deney grubundaki öğrenciler için kullanılmıştır. Buna karşılık, kontrol grubundaki öğrencilere ders kitabındaki etkinliklere bağlı kalınarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ) ve Dolaşım Sistemi Konusuna Ait Başarı Testi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında hem başarı hem de motivasyon açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Şimşek (2019) tarafından yapılan çalışmada, 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi “Madde ve Isı” ünitesinde 48 öğrenciden oluşan deney ve kontrol gruplarında yapılan etkinliklerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı üzerinde etkisi incelenmiştir. Kontrol grubuna

müfredatın önerdiği etkinlikler uygulanmıştır. Deney grubuna ise robotik kodlama uygulaması olan “İdea” ile etkinlikler hazırlanmıştır. Yaptığı çalışma incelendiğinde robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve akademik başarılarını arttırdığı gözlemlenmiştir.

Alp (2019) tarafından yapılan çalışmada, 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi “İnsan ve Çevre” ünitesinde toplam 96 öğrenciden oluşan deney ve kontrol gruplarında yapılan etkinliklerin kavramsal anlama düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Deney grubuna “Scratch” programı ile kodlama eğitimi verilmiştir. Kontrol grubuna ise kodlama eğitimi verilmemiştir. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ve kavramsal anlama düzeylerindeki artışın kontrol grubuna göre anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Çakır (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, ilkokul 4. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin öğrenme çıktıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada, Lego Wedo 2.0 robotik eğitim seti kullanılmış; bu sayede fen ve teknoloji entegrasyonunun öğrencilerin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Çalışma 87 öğrenci ile 4 hafta uygulanmıştır. Deney grubunda yer alan öğrencilere kazanımlara uygun robotik kodlama destekli fen etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere ise yalnızca mevcut öğretim programı etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırmanın verilerinin analizi sonucunda deney grubundaki öğrencilerin başarı ve beceri puanlarının kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu ancak bu farkın, istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmadığı görülmüştür.

Erdoğan, Toy ve Kurt (2020) 6 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilen bu çalışmada, robotik kodlama uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yy becerileri üzerine etkisi incelenmiştir. Lego setleri ile 8 haftalık bir çalışma yapılmıştır. Süreç başında, süreçte ve süreç sonunda görüşme, günlük ve zihin haritaları ile elde edilen bulgular analiz edilmiştir. Bulguların analizi sonucunda öğretmen adaylarının derste kullanımının eğlenceli olacağı ve motivasyonu artırma açısından önemli olabileceğini ifade etmişlerdir. 21. yy becerilerinden problem çözme, yaratıcılık, iş birliği ve iletişim becerilerine etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yılmaztürk (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Fen Bilimleri öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) tutumlarına, robotik kodlama temelli proje uygulamalarının etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda araştırma, Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören dördüncü sınıf öğretmen adayları ile yürütülmüş

ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği kullanılmıştır. Uygulama süreci dört hafta sürmüştür; bu süreçte öğretmen adayları ile çeşitli robotik kodlama projeleri (park sensörü, ışık sensörü, otomatik sulama sistemi gibi) gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, uygulamaya katılan öğretmen adaylarının teknoloji bilgisi (TK), pedagoji bilgisi (PK), alan bilgisi (CK), pedagojik alan bilgisi (PCK), teknolojik alan bilgisi (TCK), teknolojik pedagojik bilgi (TPK) ve teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPACK) boyutlarında anlamlı düzeyde pozitif yönde gelişim gösterdiklerini ortaya koymuştur.

Gökçe (2021) tarafından gerçekleştirilen araştırma, Fen Bilimleri öğretimine yönelik Arduino tabanlı robotik kodlama materyallerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Bu kapsamda, Arduino robot setleri, mBlock ve Arduino IDE platformları kullanılarak, fen öğretim programına uygun olarak tasarlanmış robotik kodlama etkinlikleri geliştirilmiş ve öğretmen adaylarının katılımıyla uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini 64 tane 3. sınıf fen bilimleri öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, ADDIE materyal tasarım modeline dayalı olarak geliştirilen Arduino temelli robotik kodlama materyallerinin, Fen Bilimleri öğretiminde farklı konu alanlarına entegre edilebilir nitelikte olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu materyallerle yürütülen etkinliklerin, öğretmen adaylarının yalnızca STEM ve robotik kodlama bilgilerini artırmakla kalmadığı, aynı zamanda onların araştırma-sorgulama becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler adaylarının çoğu göre robotik kodlama etkinliklerinin ekonomik, kolay ve faydalı olduklarını ifade etmişlerdir.

Meço ve Görgülü-Arı (2021) tarafından 6. sınıf öğrencileriyle yürütülen 5 haftalık çalışmada, Arduino destekli STEM etkinlikleri ile işlenen “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesine ilişkin öğrenci görüşleri incelenmiştir. Çalışma kapsamında beş farklı etkinlik geliştirilerek uygulanmıştır. Öğrenciler tarafından bu öğretim sürecinin avantajlarını geliştirici olması, kullanım kolaylığı sunması ve öğrenmenin kalıcılığını desteklemesi şeklinde ifade edilmiştir. Öte yandan, sürecin dezavantajları arasında etkinliklerin karmaşıklığı ve karşılaşılan mekanik sorunlar öne çıkmıştır. Öğrenciler, etkinlikleri eğlenceli bulduklarını; ilgi düzeylerini artırdığını, konuların daha anlaşılır hâle geldiğini ve öğrenmenin kalıcılığını desteklediğini belirtmişlerdir. Bulgular incelendiğinde, Arduino destekli etkinliklerin öğrencilerin mesleki yönelimlerini etkilediği görülmektedir. Nitekim etkinlikler sonrasında, öğrencilerden 5’i sağlık alanında, 3’ü mühendislik alanında ve 2’si ise fen bilimleri alanında meslek seçmeyi düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Eroğlu ve Hamzaoglu (2021) tarafından, 45 yedinci sınıf öğrencisi ile yapılan çalışmada robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına etkisini incelenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine kazanımlara uygun ders işlenmiş, deney grubuna kazanımlara uygun ders işlenirken robotik kodlama etkinlikleri yaptırılmıştır. 5 hafta süren etkinlikler sonucunda deney grubunun puanlarının kontrol grubunun puanlarına göre artış gösterdiği ancak fen dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark bir fark olmadığı görülmüştür.

Taylan- Koparan, Yüksel ve Koparan (2021) tarafından yapılan çalışmada, 6. sınıf Fen Bilimleri dersinde Arduino programlamanın öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik başarıları, öz yeterlilikleri ve tutumları incelenmiştir. Kontrol ve deney grubu olmak üzere 64 öğrenciden oluşan örneklemin kontrol grubuyla ders kitabındaki etkinliklerle ders işlenirken deney grubuyla Arduino ile etkinliklerle ders işlenerek dersin kazanımları kazandırılmaya çalışılmıştır. Test ve ölçeklerden elde edilen puanların analizlerinden elde edilen sonuçlara bakıldığında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı ve öz yeterlilikleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Deney ve kontrol grubunun Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında sonuçlar incelendiğinde deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Özcan (2021) tarafından yürütülen çalışmada, çevrimiçi öğrenme ortamlarının fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki gelişimlerine etkisi araştırılmıştır. Bu doğrultuda, ADDIE öğretim tasarımı modeli temel alınarak yapılandırılmış bir çevrimiçi eğitim ortamı tasarlanmış ve bu ortam hem senkron hem de asenkron bileşenlerden oluşacak şekilde organize edilmiştir. Araştırma kapsamında 75 öğretmenden algoritma ve Scratch bilgilerini ölçen bir ön test alınmış, bu testten 80 puan ve altında alanlar eğitime dahil edilmiştir. Eğitim sürecini başarıyla tamamlayan 28 fen bilimleri öğretmeni ile veri toplama süreci gerçekleştirilmiştir. Çalışma sürecinde, öğretmenlerden eğitim sonunda Scratch tabanlı bir e-içerik geliştirmeleri istenmiş ve geliştirilen içerikler ürün değerlendirme ölçütlerine göre analiz edilerek olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Nicel analiz sonuçları, öğretmenlerin başarı testlerinde anlamlı düzeyde gelişim görüldüğü sonucuna varılmıştır. Nitel analizler ise, öğretmenlerin çevrimiçi öğrenme ortamlarını yenilikçi, erişilebilir ve geliştirici olarak nitelendirdiklerini göstermektedir. Ayrıca, öğretmenler, bu tür uygulamaların mesleki yeterliklerini artırdığı gibi, ders içi materyal üretimini kolaylaştırdığını ve öğrenciyle daha nitelikli etkileşim kurma imkânı sunduğunu vurgulanmıştır.

Yıldırım (2022) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, robotik kodlama uygulamalarının fen öğretimi laboratuvar uygulamalarına entegrasyonu yoluyla, fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları ile bireysel yenilikçilik düzeylerine etkisi ve deney grubu öğretmen adaylarının bu entegrasyona ilişkin görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, 25’i deney grubu ve 25’i kontrol grubu olmak üzere toplam 50 fen bilgisi öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, son test verilerinin analizine göre, eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarda deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik düzeylerine ilişkin bulgular incelendiğinde, deney grubundaki adayların ön test sonuçlarına göre düşük düzeyde yenilikçi oldukları belirlenmiş; ancak son test sonuçlarına göre yenilikçilik düzeylerinin orta düzeye yükseldiği gözlemlenmiştir. Bu durum, dijital eğitim ve robotik kodlama uygulamalarının öğretmen adaylarının yenilikçilik düzeylerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Kontrol grubunda ise, ön test ve son test sonuçlarının her ikisinde de öğretmen adaylarının yenilikçilik düzeylerinin orta düzeyde kaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, deney grubundaki öğretmen adaylarına Tinkercad, mBlock ve Scratch programlarıyla gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında dijital eğitim ve robotik kodlama etkinliklerine yönelik görüşleri sorulmuştur. Katılımcıların büyük çoğunluğu bu uygulamalardan olumlu yönde etkilendiklerini belirtmiş ve robotik kodlama uygulamalarının fen eğitiminin bir parçası olması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Uçar (2023) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı, 6. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde uygulanan robotik Lego etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, fen dersine yönelik motivasyonlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemektir. Araştırmada deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki eşit grup oluşturulmuş ve gruplar rastgele atanmıştır. Uygulama sürecinde kontrol grubuna Fen Bilimleri dersi, öğretim programında yer alan geleneksel yöntemlerle aktarılırken; deney grubuna ise aynı içerik, Lego robotik uygulamalarla desteklenerek sunulmuştur. Gruplara Akademik Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu son test sonuçları, deney grubu lehine anlamlı farklar ortaya koymuştur. Bu bulgular, fen bilimlerine entegre edilen Lego robotik etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarılarını, bilimsel süreç becerilerini ve fen dersine yönelik motivasyonlarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir.

Demirci (2023) tarafından yürütülen araştırma, Arduino tabanlı STEM etkinliklerinin, fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM eğitimi farkındalıkları, teknolojiye ve çevreye

yönelik tutumları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini, 50 üçüncü sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır. Katılımcılar rastgele şekilde deney ve kontrol gruplarına atanmış; deney grubunda yer alan öğretmen adaylarından, Arduino kullanarak ışık kirliliğini önlemeye yönelik bir STEM projesi tasarımları istenmiştir. Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının STEM eğitimi süreci sonunda STEM farkındalıklarının anlamlı düzeyde arttığını, teknolojiye yönelik tutumlarında olumlu yönde gelişme olduğunu ve çevresel farkındalıklarının da yükseldiğini ortaya koymuştur. Öğretmen adayları tarafından Arduino tabanlı STEM etkinliklerinin öğretmen eğitiminde gerekli ve etkili bulduklarını ifade edilmiştir.

Soypak ve Eskici (2023) tarafından yapılan çalışmada, matematik ve fen eğitiminde robotik kodlama ile ilgili yapılmış çalışmalar incelenmiştir. 2018 yılının robotik kodlama ile ilgili yapılan çalışmaların başlangıcı olduğu görülmüştür. İncelenen çalışmalara bakıldığında matematik eğitiminde robotik kodlama ile ilgili yapılmış daha çok çalışmaya ulaşılmıştır. Fen eğitiminde robotik kodlama ile ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde en çok kullanılan robotik kodlama uygulamasının Arduino olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Güven ve Sülün (2023) tarafından yapılan çalışmada, 5. Sınıf Fen Bilimleri dersinde “Ardunio” destekli robotik kodlama uygulamalarında (Scratch ve mBlock) öğrencilerin teknoloji kullanım tutumları ve fen dersine yönelik tutumları incelenmiştir. Araştırma sonucunda robotik kodlama uygulamasının öğrencilerin teknoloji kullanımına yönelik tutumlarını ve fen dersine karşı tutumlarını arttırdığı gözlemlenmiştir.

Atila, Şahin ve Salar (2023) tarafından ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmada öğrencilerin robotik kodlama hakkındaki görüşleri ve fen eğitimi ile kurdukları ilişki incelenmiştir. 28 öğrenciye açık uçlu sorulardan oluşan anket uygulanmıştır. Anketlerin analizi sonucunda öğrencilerin çoğu etkinliklerde zorlandıklarını fakat eğlenceli bulduklarını ve sıkılmadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler tarafından fen dersinde robotik kodlama kullanımının dersi daha iyi anlamalarına yardımcı olacağı ifade edilmiştir.

Tekerek, Aydemir ve Tekerek (2023) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının robotik etkinlikleri fen ve matematiğe entegrasyon sürecinde görüşlerinin incelenmesi için görüşme formu ve gözlem notları ile veriler toplanmıştır. Öğretmenler etkinliklerin öğrenciye yaparak yaşayarak fırsatı sunduğunu, eğlenceli olduğunu, kalıcı öğrenme sağladığını vurgulamışlardır. Ancak bunun yanında robotik etkinliklerinin maliyetinin yüksek olduğunu, öğretmenlerin teknik olarak yetersiz olduğunu ve araç iken amaç haline

dönüştüğünü ifade etmişlerdir. Fen kavramlarının öğretimini somutlaştırdığını genel olarak olumlu katkıları olduğunu belirtmişlerdir.

Sarıkavak (2023) tarafından gerçekleştirilen araştırma, robotik ve kodlama eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının erişim düzeyleri ile kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının kodlama eğitimine ilişkin görüşleri de alınarak araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırma 18 öğretmen adayıyla yürütülmüştür. 12 hafta süren uygulama sürecinde öğrencilere blok tabanlı kodlama, Code.org ve mBlock gibi platformlar aracılığıyla robotik ve kodlama temelli eğitim verilmiştir. Verilerin analizinden elde edilen sonuçlar robotik ve kodlama eğitiminin öğretmen adaylarının erişim düzeylerinde hem de kodlamaya yönelik tutumlarında anlamlı ve olumlu yönde bir artış sağladığını göstermektedir.

Bostancı (2023) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı, ilkökul öğrencilerine Fen Bilimleri derslerinde STEM ve robotik kodlama etkinlikleri ile verilen eğitimin, öğrencilerin derse yönelik motivasyonları ve tutumları üzerindeki etkisini incelemektir. Uygulama, 3. sınıf Fen Bilimleri dersinde “Kuvvet ve Hareket” ünitesiyle konusuyula ilişkilendirilmiş STEM ve robotik programlama etkinliklerinden toplam altı hafta süren bir öğretim süreci olarak planlanmıştır. Bulguların analizi sonunda yapılan değerlendirmeler, öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyonlarında ve robotik kodlama etkinliklerine yönelik tutumlarında pozitif bir artış olduğunu göstermiştir. Ancak, bu artışın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Robotik etkinliklere yönelik tutum ölçeğinden elde edilen veriler de benzer şekilde, anlamlı bir farklılık ortaya koymamıştır.

Dağdeviren (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 7. sınıf düzeyinde "Kuvvet ve Enerji" ünitesine entegre edilen robotik kodlama uygulamalarının, öğrencilerin Fen Bilimleri dersindeki akademik başarılarına ve derse yönelik katılımlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma, 58 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür ve 29 öğrenciden oluşan deney grubuna, ilgili ünite kapsamında ders kitabı etkinliklerine ek olarak robotik kodlama etkinlikleri uygulanmıştır. Buna karşın kontrol grubundaki öğrencilere yalnızca ders kitabı temelli öğretim etkinlikleri sunulmuştur. Veri toplama sürecinde her iki gruba başarı testi ve katılım ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, robotik kodlama uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde artırdığını ortaya koymuştur. Ancak, öğrenci katılımı değişkenine ilişkin analizlerde, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Turhal ve Bektaş (2024) tarafından yapılan çalışmada, ikisi yüksek lisans tezi olmak üzere “Arduino” temelli robotik kodlama ile ilgili 15 yayın incelenmiştir. Araştırma sonucunda fen eğitiminde robotik kodlama çalışmalarının tez düzeyinde yeterince olmadığı ve çalışmaların büyük çoğunluğunun nitel çalışma olduğu gözlemlenmiştir.

Gökçe, Bektaş ve Şahin (2024) tarafından yapılan çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının robotik kodlama “mblock” deneyimlerini incelenmiştir. Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde öğrenciyi pek çok beceri yönünden gelişimine katkı sağlayacağı için robotik kodlamanın eğitimde kullanımının artırılması gerektiği yönünde görüş bildirmişlerdir.

Metin (2024) tarafından yapılan çalışmada, ortaokul düzeyinde gerçekleştirilen robotik ve kodlama temelli ders içi etkinliklerin Fen Bilimleri dersine yönelik akademik başarı, tutum ve yaratıcılık değişkenleri üzerindeki etkisini araştırılmıştır. Altıncı sınıf düzeyindeki toplam 60 öğrencinin 30’u deney grubuna, 30’u ise kontrol grubuna atanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerle, kazanımlarına yönelik robotik ve kodlama uygulamaları içeren dijital ders içi etkinlikler uygulanmış, kontrol grubunda ise öğretim, yalnızca ders kitabındaki etkinlikler uygulanmıştır. 8 haftalık uygulamada veri toplama aracı olarak; bilimsel yaratıcılık ölçeği, Fen Bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği ve akademik başarı testi uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarıları ile fen dersine yönelik tutumlarının kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Yaratıcılık değişkenine ilişkin analiz sonucunda ise, sadece orijinallik boyutunda, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, robotik ve kodlama destekli öğretim uygulamalarının fen öğretiminde öğrencilerin hem akademik hem de duyuşsal gelişimlerine katkı sağladığını ve özellikle yaratıcı düşünme becerilerinde özgünlük düzeyini artırıcı bir potansiyel taşıdığını göstermektedir.

Taşmış- Işık ve Doğru (2024) tarafından yapılan çalışmada, 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi “Elektrik ve Devre Elemanları” ünitesinde robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, fene yönelik kaygı ve motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. Kontrol ve deney grubu olmak üzere toplam 52 öğrenci ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubuna mevcut müfredat etkinlikleri uygulanmıştır. Deney grubuna ise “Arduino” destekli robotik kodlama uygulamaları ile etkinlikler uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda robotik kodlama uygulamalarının motivasyonu ve akademik başarıyı arttırdığı, kaygıyı olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Yay (2024) tarafından yapılan çalışmada, 6. sınıf "Güneş ve Ay Tutulması" konusunun öğretiminde robotik kodlama destekli Arduino uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarısı, robotik kodlama ve teknolojiye yönelik tutumları ile etkinliklere ilişkin öğrenci görüşlerine etkisi incelenmiştir. Araştırma, nicel ve nitel veri toplama tekniklerinin bir arada kullanıldığı karma yöntem ile yürütülmüştür. 58 tane 6. sınıf öğrencisinden deney grubuna konu, robotik kodlama destekli Arduino etkinlikleriyle; kontrol grubuna ise mevcut öğretim programına uygun olarak işlenmiştir. Her iki gruba uygulama öncesinde ve sonrasında “Güneş ve Ay Tutulması Başarı Testi”, “Robotik Kodlama Tutum Ölçeği” ve “Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, teknolojiye yönelik tutumlar ve akademik başarı açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmadığını ortaya koymuştur. Ancak robotik kodlamaya yönelik tutumlarda deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Deney grubunda yapılan görüşmelerin analizinde, öğrencilerin yaptıkları uygulamaları günlük yaşamla ilişkilendirdiklerini, uygulamayı sevdiklerini, heyecan verici bulduklarını fakat zaman zaman zorlandıklarını ifade etmişlerdir.

Turhal (2024) tarafından yürütülen araştırmada, fen bilimleri öğretmenlerinin Arduino tabanlı robotik kodlama uygulamalarına ilişkin düşüncelerini derinlemesine incelenmiştir. Araştırma sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin Arduino temelli robotik kodlama uygulamalarını derslerde uygulanabilir ve etkili bir öğretim yaklaşımı olarak gördüklerini, bu uygulamaların öğrencilerin çok yönlü becerilerini geliştirdiğini, özellikle de kalıcı ve anlamlı öğrenmeleri desteklediğini, teknoloji entegrasyonu, konu-kazanım uyumu ve öğrenci motivasyonunun artırılması, öğretmenlerin bu uygulamaları tercih etmelerinde belirleyici etmenler olarak öne çıktığını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin Arduino destekli etkinlikleri öğrenci merkezli yaklaşımlarla bütünleştirdikleri ve bu doğrultuda diğer öğretmenlere de benzer pedagojik yaklaşımları kullanmalarını önerdikleri görülmüştür. Ayrıca öğretim ortamının grup çalışmasına uygun olması, donanım ve dijital altyapının yeterliliği ve malzemelere erişilebilirlik gibi faktörlerin etkili uygulamalar için kritik olduğu vurgulanmıştır. Araştırmada öğretmenlerin, Arduino temelli etkinliklerin uygulanmasında zaman yönetiminin önemli bir sorun olduğunu dile getirilmiştir. Öğretmenler, bu tür etkinlikler sırasında tablet, 3D kalem, bilgisayar, akıllı tahta ve projeksiyon gibi teknolojik araçların kullanılabilirliği uygulamaların başarısını artırdığını, öğrencilere teknoloji okuryazarlığı, problem çözme, yaratıcı düşünme, iletişim, araştırma ve sorgulama gibi 21. yüzyıl becerilerini kazandırmada etkili olduğu aynı zamanda

öğrencilerin tutumlarını, özgüvenlerini, motivasyonlarını ve derse olan ilgilerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir (Turhal, 2024).

Karagöz (2024) tarafından yapılan araştırmada, 7. sınıf Fen Bilimleri dersinde Scratch destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarıları, motivasyon düzeyleri ve derse ilişkin görüşleri üzerindeki etkisini incelenmiştir. Öğrenciler deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır ve öğrencilere başarı testi ile fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerden seçilen dokuz öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla veriler toplanmıştır. Kontrol grubuna ilgili ünite konuları ders programına uygun şekilde işlenirken; deney grubuna aynı konular, programın içeriğine ek olarak Scratch destekli etkinliklerle öğretilmiştir. Verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarının, kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Motivasyon ölçeğinin alt boyutlarından sadece “performans” alanında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlemlenmiş diğer alt boyutlarında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Altay (2025) tarafından yapılan çalışmada, blok tabanlı programlama olan “mBlock” programını kullanarak yaptırılan etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve blok tabanlı programlamaya yönelik motivasyonlarına etkisi araştırılmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerileri olan yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirliklilik, eleştirel düşünme, problem çözme ön test ve son testi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa ulaşılmamıştır. Blok tabanlı programlamaya yönelik motivasyonlarının olumlu yönde arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin yapay zekâ programlama etkinliğine yönelik düşüncelerine bakıldığında eğlenceli, ilgi çekici ve öğrenme motivasyonunu artırıcı söylemlerine ulaşılmıştır. Öğrencilerin çoğu bu etkinliklerinin gelecekte meslek seçimine katkısı olmadığını düşündüklerini ifade etmişlerdir. Yine öğrencilerin çoğu günlük yaşamda ve derslerde bu etkinliklerin problem çözümüne etkisi olacağını düşündüklerini ve etkinlik sonunda yapay zekâyâ olan ilgilerinin arttığını ifade etmişlerdir.

Samuk-Aydemir (2025) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 2013-2024 yılları arasında fen eğitimi bağlamında robotik kodlama konusunu ele alan akademik araştırmaları meta-analiz yöntemiyle incelenmiştir. İncelenen 104 çalışmanın amaçlarına göre yapılan analizde, %26’sının “Robotik Kodlama ve Fen Eğitimi” temasını merkeze aldığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, fen eğitiminde robotik kodlama uygulamalarına yönelik çalışmaların 2013 yılından itibaren artış gösterdiğini ve bu artışın giderek ivme

kazandığını ortaya koymaktadır. Özellikle 2017-2020 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmaların toplamın %38'ine ulaşması, bu alana yönelik ilginin ve farkındalığın belirgin biçimde arttığını göstermektedir. 2021-2024 döneminde ise araştırma sayısındaki kayda değer artış, robotik kodlama uygulamalarının fen eğitimindeki öneminin giderek daha fazla vurgulandığını işaret etmektedir. Ayrıca araştırma kapsamında ulaşılan bir diğer önemli bulgu, robotik kodlama etkinliklerinde en çok tercih edilen materyallerin Lego ve Arduino sistemleri olduğunu ortaya koymaktadır.

Karlıdağ (2025) tarafından yürütülen araştırma, mühendislik tasarım temelli robotik kodlama uygulamalarının, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, bilişüstü becerileri, öz-yeterlik inançları ve fen dersine yönelik kaygıları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Altıncı sınıfa giden 61 öğrenciyle gerçekleştirilen çalışmada; deney grubuna, dolaşım ve solunum sistemi konuları işlenirken Code.org, Lego robotik kitleri ve Arduino üzerinden yapılandırılan mühendislik tasarım temelli robotik kodlama etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise öğretim süreci, EBA platformu ve ders kitabındaki etkinlikler uygulanmıştır. Öğrencilere başarı testi, üstbilişsel farkındalık ölçeği, fen kaygısı ölçeği ve öz yeterlilik inanç ölçeği uygulanmıştır. Aynı zamanda katılımcıların robotik kodlama uygulamalarına ilişkin görüşleri için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma verilerinin sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı, bilişüstü beceriler, öz-yeterlilik inançları ve fen dersine yönelik kaygıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Literatür incelendiğinde fen eğitim araştırmalarında kullanılan blok tabanlı uygulamalarla ilgili çalışmaların büyük çoğunluğunun “Scratch” ve “mblok” uygulamaları olduğu görülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde de deneyimleyeceği Pictoblox programı seçilmiştir.

PictoBlox, blok tabanlı kodlama ve yapay zekâ eğitimi amacıyla Scratch benzeri blok programlama yöntemlerine dayanan ve özellikle öğrencilerin programlama ile yapay zekâ kavramlarını görsel olarak öğrenmelerini destekleyen programdır (Manining, 2021). Pictoblox yapay zekâ ve makine öğrenmesi alanlarına yönelik çeşitli eklentiler barındırarak farklı projeler geliştirme imkânı sunmaktadır. Blok tabanlı uygulama örnekleri artırılarak uygulamada çeşitlik ve ortaokulun tüm kademelerinde uygulamalar artırılarak bütünlük sağlanabilir.

Yapılan çalışmalarda genelde akademik başarı araştırılmıştır. Fakat motivasyon ile fen başarısı arasındaki ilişkiye bakıldığında yapılan çalışmalar motivasyon ile fen başarıları

arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Yani öğrencilerin fen motivasyonu arttıkça fen başarıları da artmaktadır. (Alkan & Bayri,2017). Bu bağlamda hem farklı bir blok tabanlı uygulama kullanılmasının çeşitlilik sağlayacağı hem de farklı yönlerden öğrencilerin incelenmesinin disiplinler arası ilişkide bütünlük sağlayacağı düşünülmektedir.

#### **2.4. Fen Eğitimi ve Motivasyon**

Fen okuryazarlığının bireylerin kazanması için bilimin doğasını anlamaları, fenin temel kavramlarını kavramalarını, günlük yaşamla ilişkisini ve önemini fark etmelerini, bilimsel yaklaşım ve ilkelere sahip olabilmeleri ve okulda ya da okul dışında fen ile ilgili çalışmaları isteyerek sürdürmeleri gerekmektedir (MEB, 2005). Bu nedenle fen öğretiminde bilgiyi anlamlandırmak kadar öğrenmede zihinsel süreçleri etkileyen duyuşsal faktörler de önemlidir. Duyuşsal faktörler arasında yer alan motivasyonun da öğrenmede oldukça önemli bir yeri vardır (Yılmaz & Huyugüzel-Çavaş, 2007). Bazı öğrenciler derse istekli olup karşılaştıkları problemlere çözüm üretirken bazı öğrenciler ise isteksiz olup problemi çözmeden kaçmayı istedikleri görülmüştür. Öğrenciler arasındaki bu farkın oluşumunda etkili olan etkenlerden biri motivasyondur. Motivasyon, öğrenciyi davranışa geçme konusunda isteklendirdiğinden sürecin etkililiğini belirleyen en önemli faktörlerden biridir (Akbaba, 2006).

Öğrencilerin öğrenme sürecindeki motivasyon düzeyleri üzerinde öğrencinin akademik başarısı belirleyici bir rol oynamaktadır. Öğrenme stratejileri ve hedefleri, öğrenme ortamları fen öğrenme motivasyonunun önemli faktörleri olduğu görülmektedir (Tuan, Chin & Shieh, 2005).

Öğrenme sürecinde kullanılan yöntem ve stratejilerin motivasyon üzerinde önemli olduğu görülmektedir. Geleneksel yöntemlerden daha çok öğrenci merkezli yöntemlerin daha faydalı olacağı belirtilmektedir (Hatırlı & Duran, 2018).

Öğrenciler fen ile ilgili kavramları yaşantıları ile ilişkilendirip anlamlı ve gerekli bulduklarında derse aktif katılmada isteklidirler. Ancak fen ile ilgili bir kavramda öğrencide anlamlı ve gerekli algısı oluşmadığında yüzeysel öğrenme olup öğrenci ezbere yönelmektedir. Öğrencilerin günlük yaşamla ilişki kurmaları motivasyonlarının artmasına katkı sağlamaktadır (Bostancı, 2023). Daha etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak, soyut kavramları görseller ile aktarmak, aynı zamanda öğretim ortamlarını geliştirmek ve

zenginleştirmek amacıyla eğitim teknolojilerinden yararlanmanın gerekliliğini ortaya koyan birçok çalışma yapılmıştır (Sakız, Aksu & şimşek, 2014).

Fen eğitiminde teknolojik uygulamaların kullanımı öğrencilerin fen bilimlerine yönelik ilgilerini, başarılarını, fen dersine karşı tutum ve motivasyonlarını arttırdığı görülmüştür (Kızılıcı, 2019).

Alkan ve Bayrı (2017) tarafından yapılan çalışmada, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile akademik başarı arasında ilişkiyi inceleyen çalışmalar incelenmiştir. Fen ğrenmeye yönelik motivasyon arttıķ akademik başarının da artacağı görülmektedir.



## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Yapılan çalışmaya ait bu bölümde, araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin analizine yönelik bilgiler ve açıklamalar yer almaktadır.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada karma yöntem desenlerinden biri olan yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Karma yöntem araştırmaları, araştırmacının araştırma problemini anlamak için hem nicel hem nitel veriler topladığı iki veri setinin bütünleştirilerek avantajlarını kullanıp sonuçlar çıkardığı araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2013).

Karma araştırma desenlerinden olan yakınsayan paralel desen nicel ve nitel araştırma süreci bir aşamasında eş zamanlı uygulanırken, çözümleme sürecinde bu aşamalar birbirinden ayrı tutulsa da yorumlarken sonuçlar birleştirilir (Oral & Çoban, 2020).

##### 3.1.1. Nicel Araştırma

Araştırmacı tarafından meydana getirilen farkların bağımlı değişken üzerindeki etkisini test etmeye yönelik çalışmalara deneysel araştırmalar denir (Büyüköztürk, Çakmak-Kılıç, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2022). Fraenkel ve Wallen (2003), göre çok denekli deneysel desenleri gerçek deneysel desenler, yarı deneysel desenler ve zayıf deneysel desenler olmak üzere üç başlık altında sınıflandırılmaktadır.

Araştırmanın nicel aşamasında deneysel yöntem olan zayıf deneysel desen tek grup ön test son test kullanılmıştır. Deneysel araştırmalarda bağımsız değişkenlerin araştırmacı

tarafından manipüle edilmesi ve deneklerin en az iki koşulda bağımlı değişkene ait elde edilen ölçümler karşılaştırılır (Büyüköztürk vd., 2022).

### **3.1.2. Nitel Araştırma**

Araştırmanın nitel aşamasında yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan açık uçlu sorular ve öğrenme günlüklerinin içerik analizi ile elde edilen verilerin incelendiği nitel araştırma türü olan durum araştırması kullanılmıştır.

Durum araştırmaları, bir olguyu gerçek yaşam çerçevesinden ayırmadan ‘nasıl’ ve ‘niçin’ sorularını temel alarak olguyu derinliğine inceleyen araştırma yöntemidir (Yıldırım & Şimşek, 2021).

Öğrencilere 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi kazanımları ile ilgili blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarıyla hazırlanan etkinliklerle ders işlendikten sonra her hafta öğrenme günlüğü dağıtılmıştır. Öğrenme günlükleri 3. haftadan başlayarak 8. Haftaya kadar toplam 4 günlük olacak şekilde öğrenciler tarafından yazılmıştır.

9. Haftanın sonunda öğrenciler tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formları doldurulmuştur.

Katılımcıların kimlik bilgilerini gizli tutmak amacıyla öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3 ....., Ö48 şeklinde kodlanmıştır. Bulgular bölümünde doğrudan alıntılar bu kodlar kullanılarak verilmiştir.

### **3.2. Çalışma Grubu**

Araştırmada uygun örnekleme kullanılmıştır. Çünkü uygun örnekleme araştırmacının kolayca ulaşabileceği bir örneklemden veri toplamasıdır (Büyüköztürk vd., 2022). Çalışma grubu, Balıkesir ili Edremit ilçesinde Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir okulda bulunan 2024- 2025 eğitim öğretim yılı I. döneminde öğrenim gören ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinden oluşan 22 kız ve 26 erkek olmak üzere toplam 48 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma için gerekli bütün izinler alınarak çalışmaya başlanmıştır (Ek 1, Ek 2, Ek 3, Ek 4, Ek 5).

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada nicel veriler, “Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği” (YZOÖ), “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” (FÖYMÖ), “Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği” (KYTÖ) kullanılmıştır. Ölçekler ön test ve son test olmak üzere öğrenci grubuna uygulanmıştır.

Nicel verilere ek olarak nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu (YYGF) ve öğrenci günlükleri ile toplanmıştır.

#### 3.3.1. Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığının belirlenmesi amacıyla Wang, Rau ve Yuan (2022) tarafından geliştirilmiş, Çelebi, Yılmaz, Demir ve Karakuş (2023) tarafından Türkçe’ye çevrilen “Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği” kullanılmıştır (Ek 6). Ölçek 12 maddeden oluşan 7’li likert tipi bir ölçektir. Ölçek Farkındalık, Kullanım, Değerlendirme ve Etik olmak üzere 4 faktörden oluşmaktadır. Ölçekte 2. , 5. ve 11. maddeler ters maddedir.

Güvenlik analizi için yapılan Cronbach’s Alpha iç tutarlılık katsayısının hesaplanmasında ölçeğin alt boyutları için sırasıyla 0.72, 0.74, 0.76, 0.72 değerlerine ulaşıldığı belirtilmiştir. Ölçeğin tümü için 0.85 iç tutarlılık katsayısı hesaplandığı belirtilmiştir. Bu araştırma için ölçeğin güvenirlik değeri tekrar hesaplanmış ve Cronbach’s Alpha güvenirlik katsayısı 0,76 olarak hesaplanmıştır.

#### 3.3.2. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik ders motivasyonlarını ölçmek için Kaplan, Bektaş ve Karaca (2021) tarafından geliştirilen “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon” ölçeği kullanılmıştır (Ek 7). Ölçek 21 maddeden oluşan 5’li likert tipi bir ölçektir. Ölçekte 12. , 14. ve 20. maddeler ters maddedir. Ölçeğin 21 maddelik son hâlinde elde edilen puanların güvenirlik katsayısı 0,93 olarak hesaplandığı belirtilmiştir. Bu araştırma için ölçeğin güvenirlik değeri tekrar hesaplanmış ve Cronbach’s Alpha güvenirlik katsayısı 0,90 olarak hesaplanmıştır.

### **3.3.3. Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği**

Araştırmada öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarının belirlenmesi amacıyla Akkuş, Özhan ve Kan (2019) tarafından geliştirilmiş “Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır (Ek 8). Ölçek 10 maddeden oluşan tek faktörlü 5’li likert tipi bir ölçektir.

Ölçeğin iç tutarlılık güvenirlik katsayısı olan Cronbach Alfa değeri, ölçeğin tamamı için .90 olarak bulunduğu belirtilmiştir. Bu araştırma için ölçeğin güvenirlik değeri tekrar hesaplanmış ve Cronbach’s Alpha güvenirlik katsayısı 0.88 olarak hesaplanmıştır.

### **3.3.4. Blok Tabanlı Yapay Zekâ Uygulama Süreci Öğrenme Günlüğü**

Uygulama sürecinde öğrencilere her hafta öğrenme günlükleri dağıtılarak öğrencilerin o derse ilişkin görüşleri alınmıştır. Öğrenme günlüğünün öğrencinin derse karşı olumlu tutum geliştirmesini sağladığı, dersteki katılımlarını ve motivasyonlarını arttırdığı görülmüştür (Çavuş & Özden, 2012). Öğrenme günlüğü yazan öğrencinin dersin ne kadarını öğrendiğinin öğrenme süreci ile ilgili ayrıntılı geri dönütünün kısa sürede alındığı için öğrenme çıktısının telafisinin kolay olmasını sağlamaktadır (Polat, Gödek & Kaya, 2017). Araştırmada öğrencilerin o dersteki öğrenme süreçleri hakkında dönüt almak için dört soruluk öğrenme günlüğü kullanılmıştır (Ek 9). Öğrenme günlüğü hazırlanırken biri dil bilimci üçü fen eğitimcisi olmak üzere fikirleri alınmıştır. Soruda istenileni net bir şekilde ortaya koymayan ifadeler yeniden düzenlenmiştir.

### **3.3.5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu**

Öğrencilerin blok tabanlı yapay zekâ uygulama sürecine ilişkin görüşlerini almak için beş sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Literatürde yarı yapılandırılmış görüşme formu için araştırma yapılmıştır. Araştırmalar sonucunda yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır (Çağlar, 2019; Gömleksiz & Kılınç, 2015). Yarı yapılandırılmış görüşme formu için çalışmanın iç geçerliliğini arttırmaya yönelik iki uzman görüşüne başvurulmuştur (Arslan & Elma, 2022). Bir dil bilimci ve bir fen eğitimcisi olmak üzere 2 alan uzmanının fikirleri alınmıştır. Sorularda gerekli dil ve anlatım düzeltmeleri yapılmıştır ve araştırmada kullanılmak üzere görüşme formu oluşturulmuştur (Ek 10). Yarı yapılandırılmış görüşme formları, bir konudaki bireylerin düşünce, duygu, inanç ve görüşlerini ortaya koymak amacıyla başvurulabilecek uygun veri

toplama yöntemlerinden biridir (Burns, 2019; NSF, 2002). Yarı yapılandırılmış görüşme formu yaklaşımında, görüşmeci önceden hazırladığı konu veya alanlara sadık kalarak hem önceden hazırlamış olduğu soruları sorar hem de sorularla ilgili daha ayrıntılı bilgi için soruları derinleştirebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

### 3.4. Uygulama Süreci

Bu araştırmada “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi seçilmiştir. Pictoblox programı ile hazırlanan etkinlikler konulara entegre edilmiştir. Program ile ders işlenmeden önce 2 hafta öğrencilere yapay zekâ ve yapay zekânın tarihsel gelişimi, Pictoblox programının tanıtımı ile ilgili bilgilendirme ve etkinlikler yapılmıştır. Araştırmaya geçmeden önce öğrencilere “Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği” (YZOÖ) (Çelebi, Yılmaz, Demir & Karakuş, 2023), “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” (FÖYMÖ) (Kaplan, Bektaş & Karaca, 2021), “Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği” (KYTÖ) (Akkuş, Özhan & Kan, 2019) ön test olarak uygulanmıştır. Uygulama süreci 9 hafta sürmüştür. 9 haftalık araştırma sürecinde 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi kazanımları (MEB, 2018b) ile ilgili blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile etkinlikler yapılmıştır. Öğrenciler ile ilgili yapılan etkinlik fotoğrafları Ek 11’ de verilmiştir. Ünitenin her bir konusu işlendikten sonra öğrencilere toplam 4 öğrenme günlüğü dağıtılmıştır. Araştırmanın son haftasında öğrencilere “Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği” (YZOÖ), “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” (FÖYMÖ), “Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği” (KYTÖ) son test olarak uygulanmıştır. Sürecin sonunda öğrencilerin görüşlerini almak için yarı yapılandırılmış görüşme formu dağıtılmıştır.

Tablo 1’de uygulama süreci ve haftalık etkinlikler verilmiştir.

Tablo 1.  
Uygulama Süreci ve Haftalık Etkinlikler

| Hafta        | Kazanım                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Konu                      | Ölçek                                                                                        | Uygulama Süreci ve Etkinlikler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Hafta      | 1.1.1.1 Yapay zekânın tanımını yapar.<br>1.1.2.1.Yapay zekânın tarihsel gelişimini açıklar.<br>1.2.1.1 Yapay zekânın kullanım alanlarını ifade eder.                                                                                                                                                                                                                                   | Yapay Zekâ Tanıtımı       | YZOÖ<br>FÖYMÖ<br>KYTÖ<br>Ön test olarak uygulanmıştır                                        | Öğrencilere yapay zekâ ve yapay zekânın tarihsel gelişimi hakkında bilgi verilmesi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.Hafta      | 1.5.1.1 Çevrim içi blok tabanlı ortamlara erişim sağlar.<br>1.5.1.2 Çevrim dışı blok tabanlı geliştirme ortamının kurulumunu yapar.<br>1.5.1.3 Blok tabanlı geliştirme ortamının ara yüzünü tanıtır.                                                                                                                                                                                   | Pictoblox Tanıtımı        | Pictoblox                                                                                    | Öğrencilere derste kullanılacak olan Pictoblox programı ile ilgili bilgi verilmiştir ve bir önceki ünite ile ilgili örnek bir uygulama gösterilmesi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.Hafta      | 6.2.1.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Destek ve Hareket sistemi | Pictoblox Öğrenme Günlüğü1                                                                   | Öğrenciler Metinden Sese ve Makine Öğrenmesi eklentileri kullanılarak Pictoblox etkinliği yapılmıştır.<br>Öğrenciler Destek ve Hareket Sistemi ile ilgili Pictoblox uygulamasında temel kodlama becerilerini kullanarak karakter değiştirme, dekor oluşturma, görsel ekleme, konuşma balonu oluşturma, karakterleri konuşurma, hareket ettirme ve koşul bloklarını kullanarak interaktif etkinlikler gerçekleştirmişlerdir.<br>Öğrenciler Öğrenme Günlüğü1 doldurmuşlardır. |
| 4.- 5. Hafta | 6.2.2.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.<br>6.2.2.2. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiği çıkarımını yapar.<br>6.2.2.3. Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar.                                                                                            | Sindirim Sistemi          | Pictoblox Öğrenme Günlüğü2                                                                   | Öğrenciler Doğal Dil İşleme eklentisi kullanılarak Pictoblox etkinliği yapılmıştır.<br>Öğrenciler Sindirim Sistemi ile ilgili Pictoblox uygulamasında temel kodlama becerilerini kullanarak karakter değiştirme, dekor oluşturma, görsel ekleme, konuşma balonu oluşturma, karakterleri konuşurma, hareket ettirme ve koşul bloklarını kullanarak interaktif etkinlikler gerçekleştirmişlerdir.<br>Öğrenme Günlüğü2 doldurmuşlardır.                                        |
| 6.-7. Hafta  | 6.2.3.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.<br>6.2.3.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.<br>6.2.3.3. Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.<br>6.2.3.4. Kan grupları arasındaki kan alışverişini ifade eder.<br>6.2.3.5. Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir. | Dolaşım Sistemi           | Pictoblox Öğrenme Günlüğü3                                                                   | Öğrenciler Metinden Sese eklentisi kullanılarak Pictoblox etkinliği yapılmıştır.<br>Öğrenciler Dolaşım Sistemi ile ilgili Pictoblox uygulamasında temel kodlama becerilerini kullanarak karakter değiştirme, dekor oluşturma, görsel ekleme, konuşma balonu oluşturma, karakterleri konuşurma, hareket ettirme ve koşul bloklarını kullanarak interaktif etkinlikler gerçekleştirmişlerdir.<br>Öğrenme Günlüğü3 doldurmuşlardır.                                            |
| 8.Hafta      | 6.2.5.1. Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini özetler.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Boşaltım Sistemi          | Pictoblox Öğrenme Günlüğü4                                                                   | Metinden Sese eklentisi kullanılarak Pictoblox etkinliği yapılmıştır.<br>Öğrenciler Boşaltım Sistemi ile ilgili Pictoblox uygulamasında temel kodlama becerilerini kullanarak karakter değiştirme, dekor oluşturma, görsel ekleme, konuşma balonu oluşturma, karakterleri konuşurma, hareket ettirme ve koşul bloklarını kullanarak interaktif etkinlikler gerçekleştirmişlerdir.<br>Öğrenme Günlüğü4 doldurmuşlardır.                                                      |
| 9.Hafta      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           | Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu<br>YZOÖ<br>FÖYMÖ<br>KYTÖ<br>Son test olarak uygulanmıştır | Ders sürecinde istekli öğrenciler, solunum sistemi üzerine evde kendi Pictoblox da hazırladıkları etkinlikleri sınıfta sunmuşlardır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 3.5. Verilerin Analizi

#### 3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel verileri SPSS Paket programında analiz edilmiştir. İlk olarak öğrencilere “Yapay Zeka Okuryazarlığı Ölçeği”, “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” ve “Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği” ölçekleri olmak üzere uygulama öncesi ve sonrası vermiş oldukları yanıtlardan elde edilen verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığına bakmak için betimsel istatistik teknikleri kullanılmıştır. Betimsel istatistik için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri ile ortalama, mod ve medyan değerleri incelenmiştir.

Çarpıklık ve basıklık değerlerinin  $\pm 1,5$  aralığında olması normal dağılıma yakın olduğunu gösterirken (Tabachnick & Fidell, 2013),  $\pm 2$  aralığı da kabul edilebilir bir durum olarak değerlendirilebilir (George & Mallery, 2010). Verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Normal dağılım gösteren verilerin analizinde parametrik analiz yöntemleri ile veriler analiz edilmiştir. Parametrik analiz yöntemlerinden bağımlı örneklem t testi, bağımsız örneklem t testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile veriler analiz edilmiştir.

#### 3.5.1. Nitel Verilerin Analizi

Yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğrenme günlüklerinden elde edilen nitel veriler ise içerik analizi yoluyla analiz edilmiştir.

İçerik analizi araştırmacının sunduğu çerçevedeki analize karşılık gelmektedir. İçerik analizi, toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesi ve önceden belli olmayan boyutların ortaya çıkarılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

İçerik analizi belli kurallara dayalı kodlamalarla metin, görsel gibi içeriklerin küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik bir tekniktir (Büyüköztürk vd., 2022). İçerik analizinin ilk aşaması verilerin kodlanmasıdır. Araştırmacı verilerin anlamlı bütünler halinde nasıl bölümlere ayrılarak kod verebileceğini ve verilerin benzer kodlarla düzenlenip düzenlenemeyeceğini dikkate alarak anlamlı bölümlere tanımlayıcı isimler yani kodlar bulur (Yıldırım & Şimşek, 2021).

Verilerin analizinde MAXQDA 2024 nitel veri analiz programı kullanılmıştır. Temaları oluşturabilmek için metinlerden kodlar oluşturulmuştur. Temaların altına kodlar tekrar

sıklığına göre yerleştirilmiştir. Metinden kodlar, kodlardan temalar oluşturma işlemi birbirinden bağımsız şekilde iki uzman tarafından gerçekleştirilmiştir. Uzmanlar arası tutarlılık katsayısı hesaplamasında Miles-Huberman formülü kullanılmış ve tutarlılık 0.84 olarak hesaplanmıştır. Uzmanlar arası tutarlılık hesaplamasında güvenilirliğin en az 0.80 olması gerektiği belirtildiği için (Miles& Huberman, 1994) 0.84 yeterli olarak belirlenmiştir.

Nitel veri analizinde Miles-Huberman Modeli verilerin azaltılması, verilerin sunulması ve sonuçların biçimlendirilmesi olmak üzere üç genel aşamadan oluşur. Bu modelde analize yön veren ilk ve en önemli adım kodlamadır (Baltacı, 2017).



## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve kodlamaya yönelik tutum puanlarının grubun ön test- son test ortalama puanları arasındaki ilişkiyi incelemek için yapılmış istatistiksel analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Ayrıca öğrenme günlüklerinin ve yarı yapılandırılmış görüşme formlarının içerik analizleri de bu bölümde yer almaktadır.

#### 4.1. Araştırmada Kullanılan Ölçeklere Ait Normallik Testi Sonuçlarının İncelenmesi

Araştırmada kullanılan ölçeklerin normal dağılıma uygunluk sonuçları Tablo 2’de gösterilmektedir. Normal dağılımın incelenmesinde betimsel istatistik teknikleri kullanılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakmak için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri ile ortalama, mod ve medyan değerleri incelenmiştir .

Tablo 2.  
*Ölçeklere Ait Verilerin Normallik Testi Sonuçları*

|         | Ölçek        | $\bar{x}$ | Mod  | Medyan | Çarpıklık | Basıklık |
|---------|--------------|-----------|------|--------|-----------|----------|
| öntest  | Motivasyon   | 78,20     | 78   | 81     | -1,59     | 1,36     |
|         | Tutum        | 3,38      | 3,90 | 3,40   | -,52      | -,10     |
|         | Okuryazarlık | 55,64     | 59   | 56,50  | -,85      | 1,43     |
| sontest | Motivasyon   | 82,65     | 83   | 84     | -,56      | -,36     |
|         | Tutum        | 4,46      | 5    | 4,50   | -1,04     | 1,09     |
|         | Okuryazarlık | 60,58     | 61   | 61,50  | -,823     | ,27      |

Aritmetik ortalama, mod, medyan değerlerinin birbirine yakın olması ve çarpıklık ile basıklık katsayılarının  $\pm 2$  sınırları içerisinde bulunması, verilerin normal dağılım

gösterdiğine işaret etmektedir. Bu çalışmada, ilgili ölçeklerin aritmetik ortalama ve medyan değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu, çarpıklık ve basıklık katsayılarının ise belirtilen sınırlar içinde kaldığı görülmüştür.

Elde edilen bulgular ışığında, verilerin dağılımının normal olduğu değerlendirilmiş ve bu doğrultuda parametrik testler ile analizlere devam edilmesine karar verilmiştir.

## 4.2 Yapay Zekâ Okuryazarlığı, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, Kodlamaya Yönelik Tutum Puanlarının Ön-Test ve Son-Test Sonuçlarının İncelenmesi

### 4.2.1 Yapay Zekâ Okuryazarlığı Puanlarının Ön-test, Son-test Sonuçlarının İncelenmesi

Araştırmanın birinci alt problemi olan “Blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları etkinlikleri ile öğretim sürecine tabi tutulan öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığı puanlarının grubun ön test, son test ortalama puanları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna ilişkin sonuçlar belirlenmiştir. Blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile etkinlik gerçekleştiren öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığı puanlarına ilişkin grubun ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler bağımlı örneklem t-testi analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 3’ te verilmiştir.

Tablo 3.  
*Yapay Zekâ Okuryazarlığının Ön Test ve Son Test Puanlarının t Testi Sonuçları*

|          | N  | $\bar{x}$ | ss   | sd | t     | p    |
|----------|----|-----------|------|----|-------|------|
| Ön test  | 48 | 55,64     | 8.80 | 94 | -3,07 | ,004 |
| Son test | 48 | 60,58     | 5,77 |    |       |      |

Tablo 3’e göre, öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarına ilişkin ön test puan ortalaması ( $\bar{x}$ =55,64), son test puan ortalamasından ( $\bar{x}$ = 60,58) düşük olduğu belirlenmiştir. Yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p= ,004 < 0,05$  ).

#### 4.2.2 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Puanlarının Ön-test, Son-test Sonuçlarının İncelenmesi

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “Blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları etkinlikleri ile öğretim sürecine tabi tutulan öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon puanlarının grubun ön test, son test ortalama puanları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna ilişkin sonuçlar belirlenmiştir. Blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile etkinlik gerçekleştiren öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon puanlarına ilişkin grubun ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler bağımlı örneklem t-testi analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4’ te verilmiştir.

Tablo 4.  
*Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonun Ön Test ve Son Test Puanlarının t Testi Sonuçları*

|          | N  | $\bar{x}$ | ss    | sd | t     | p    |
|----------|----|-----------|-------|----|-------|------|
| Ön test  | 48 | 78,20     | 11,88 | 94 | -2,44 | ,018 |
| Son test | 48 | 82,65     | 7,23  |    |       |      |

Tablo 4’e göre, öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ilişkin ön test puan ortalaması ( $\bar{x} = 78,20$ ), son test puan ortalamasından ( $\bar{x} = 82,65$ ) düşük olduğu belirlenmiştir. Yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p = ,018 < 0,05$  ).

#### 4.2.3 Kodlamaya Yönelik Tutum Puanlarının Ön-test, Son-test Sonuçlarının İncelenmesi

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları etkinlikleri ile öğretim sürecine tabi tutulan öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum puanlarının grubun ön test, son test ortalama puanları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna ilişkin sonuçlar belirlenmiştir. Blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile etkinlik gerçekleştiren öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum puanlarına ilişkin grubun ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler bağımlı örneklem t-testi analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 5’ te verilmiştir.

Tablo 5.

*Kodlamaya Yönelik Tutumun Ön Test ve Son Test Puanlarının t Testi Sonuçları*

|          | N  | $\bar{x}$ | ss  | sd | t    | p   |
|----------|----|-----------|-----|----|------|-----|
| Ön test  | 48 | 3,38      | ,88 |    |      |     |
| Son test | 48 | 4,46      | ,45 | 94 | -,76 | ,00 |

Tablo 5'e göre, öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarına ilişkin ön test puan ortalaması ( $\bar{x} = 3,38$ ), son test puan ortalamasından ( $\bar{x} = 4,46$ ) düşük olduğu belirlenmiştir. Yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p = ,000 < 0,05$ ).

### 4.3. Öğrenme Günlüklerinin İncelenmesi

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan “Öğrencilerin uygulama sürecinde tutmuş oldukları öğrenme günlükleri incelendiğinde öğrencilerin sürece ilişkin görüşleri nelerdir?” sorusuna ilişkin sonuçların belirlenmesinde blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile etkinlik gerçekleştiren öğrencilerin her hafta ders sonunda doldurdıkları öğrenme günlükleri içerik analizi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 6, Tablo 7, Tablo 8 ve Tablo 9’da verilmiştir.

*Birinci Günlüklerin İçerik Analizi:* Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile etkinlik gerçekleştirilen ilk dersin sonunda öğrencilerin doldurdıkları Öğrenme Günlüğü’ün içerik analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.

*Birinci Öğrenme Günlüğüne Ait Öğrenci Görüşleri*

| Tema             | Kodlar                  | N  | Katılımcı                                                                 |
|------------------|-------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------|
| Olumlu Görüşler  | Eğlenceli               | 7  | Ö1, Ö4, Ö11, Ö19, Ö30, Ö37, Ö40                                           |
|                  | İlgi Çekici             | 9  | Ö2, Ö3, Ö9, Ö10, Ö12, Ö14, Ö21, Ö23, Ö24                                  |
|                  | Kalıcı Öğrenme          | 9  | Ö6, Ö7, Ö8, Ö15, Ö17, Ö18, Ö20, Ö28, Ö39                                  |
|                  | Motive Edici            | 2  | Ö22, Ö27                                                                  |
| Olumsuz Görüşler | Anlama Güçlüğü Zorlanma | 15 | Ö13, Ö16, Ö20, Ö25, Ö26, Ö29, Ö31, Ö32, Ö33, Ö34, Ö35, Ö36, Ö38, Ö41, Ö42 |

Ö14: “Pictoblox uygulaması ile ders işlemek ilgimi çekti ve sevdim.”

Ö25: “Kodlamayı tam anlayamadım”

Ö30: “Kodlama öğrenmek çok eğlenceli”

Öğrencilerin çoğu Pictoblox ile yapılan ders hakkında olumlu görüş bildirmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı da Pictoblox uygulamasının kodlama yapma kısmında zorlandıkları ile ilgili görüş bildirmişlerdir.

*İkinci Günlüklerin İçerik Analizi:* Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile etkinlik gerçekleştirilen ikinci dersin sonunda öğrencilerin doldurdıkları Öğrenme Günlüğü2’nin içerik analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.  
*İkinci Öğrenme Günlüğüne Ait Öğrenci Görüşleri*

| Tema             | Kodlar                  | N  | Katılımcı                                                             |
|------------------|-------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------|
| Olumlu Görüşler  | Eğlenceli               | 3  | Ö7, Ö8, Ö44                                                           |
|                  | İlgi Çekici             | 3  | Ö3, Ö6, Ö28                                                           |
|                  | Kalıcı Öğrenme          | 12 | Ö1, Ö4, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö23, Ö28, Ö42, Ö44, Ö47              |
|                  | Motive Edici            | 7  | Ö5, Ö11, Ö16, Ö26, Ö30, Ö32, Ö33                                      |
|                  | Öğrenme Durumu          | 14 | Ö9, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö24, Ö25, Ö26, Ö27, Ö34, Ö40, Ö41, Ö45, Ö46   |
| Olumsuz Görüşler | Anlama Güçlüğü Zorlanma | 15 | Ö2, Ö4, Ö6, Ö8, Ö11, Ö17, Ö22, Ö24, Ö31, Ö33, Ö35, Ö36, Ö37, Ö39, Ö43 |

Ö4: “Karakter ve dekor değiştirme akılda kalıcıydı ama bazı blokları nasıl kullanacağımızı hala anlayamadım.”

Ö6: “Vücudumuzdaki sistemleri öğrendikçe hepsinin birbiri ile bağlantılı olduğunu görmek şaşırtıcı. Kan dolaşımını anlayamadım.”

Ö23: “Kodlama yaparak ders yapmak akılda kalıcıydı”

Ö30: “Bugün derste kodlamayı daha iyi anladığımı fark ettim. Kodlama ile sindirim sistemi aklımda kalıcı oldu.”

Öğrencilerin çoğu Pictoblox ile yapılan ders hakkında olumlu görüş bildirmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı da Pictoblox uygulamasının kodlama yapma kısmında ve dersin konusunu anlamada zorlandıkları ile ilgili görüş bildirmişlerdir. Bazı öğrenciler konuyu anladıkları halde blok tabanlı yapay zekâ programında anlamadıkları yerler olduğunu belirtmiştir (Ö4, Ö17, Ö24).

*Üçüncü Günlüklerin İçerik Analizi:* Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile etkinlik gerçekleştirilen üçüncü dersin sonunda öğrencilerin doldurdıkları Öğrenme Günlüğü3'ün içerik analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8.  
*Üçüncü Öğrenme Günlüğüne Ait Öğrenci Görüşleri*

| Tema             | Kodlar                  | N  | Katılımcı                                                                 |
|------------------|-------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------|
| Olumlu Görüşler  | Eğlenceli               | 3  | Ö13, Ö16, Ö42                                                             |
|                  | Kalıcı Öğrenme          | 14 | Ö12, Ö14, Ö21, Ö24, Ö25, Ö26, Ö27, Ö28, Ö35, Ö39, Ö43, Ö45, Ö46, Ö47      |
|                  | Motive Edici            | 8  | Ö2, Ö4, Ö22, Ö31, Ö33, Ö37, Ö42, Ö44                                      |
|                  | Öğrenme Durumu          | 16 | Ö1, Ö3, Ö5, Ö8, Ö9, Ö10, Ö15, Ö17, Ö19, Ö20, Ö23, Ö30, Ö36, Ö38, Ö40, Ö41 |
| Olumsuz Görüşler | Anlama Güçlüğü Zorlanma | 4  | Ö7, Ö28, Ö29, Ö32                                                         |

Ö27: “Derste en çok aklımda kalan konu ile ilgili kodlama yapmak oldu.”

Ö28: “Kodlama yapmak akılda kalıcıydı ama arka planı değiştirirken zorlandım.”

Ö34: “Dekorları google dan bulup koymada zorlandım. En çok aklımda kalan karakter konuşturmak oldu.”

Ö44: “Pictoblox a girip dolaşım sistemi ile ilgili tiyatro yapabilirim.”

Öğrencilerin çoğu Pictoblox ile yapılan ders hakkında olumlu görüş bildirmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı da Pictoblox uygulamasının kodlama yapma kısmında ve dersin konusunu anlamada zorlandıkları ile ilgili görüş bildirmişlerdir.

*Dördüncü Günlüklerin İçerik Analizi:* Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile etkinlik gerçekleştirilen dördüncü dersin sonunda öğrencilerin doldurdıkları Öğrenme Günlüğü4'ün içerik analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9.  
Dördüncü Öğrenme Günlüğüne Ait Öğrenci Görüşleri

| Tema             | Kodlar                  | N  | Katılımcı                                                                                  |
|------------------|-------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Olumlu Görüşler  | İlgi Çekici             | 4  | Ö9, Ö11, Ö35, Ö36                                                                          |
|                  | Kalıcı Öğrenme          | 6  | Ö8, Ö10, Ö13, Ö29, Ö33, Ö41                                                                |
|                  | Motive Edici            | 9  | Ö2, Ö4, Ö14, Ö16, Ö18, Ö20, Ö21, Ö24, Ö34                                                  |
|                  | Öğrenme Durumu          | 19 | Ö3, Ö5, Ö7, Ö12, Ö15, Ö19, Ö22, Ö23, Ö25, Ö27, Ö28, Ö31, Ö37, Ö38, Ö39, Ö43, Ö44, Ö46, Ö47 |
| Olumsuz Görüşler | Anlama Güçlüğü Zorlanma | 8  | Ö1, Ö6, Ö17, Ö26, Ö30, Ö32, Ö40, Ö45                                                       |

Ö5: “Pictoblox u daha iyi kullanıyorum.”

Ö11: “ Metinden sese eklentisinin sesleri çok ilginçti”

Ö20: “Kodlama yaparken bazı blokları daha iyi kullandığımı fark ettim. Kodlama yapmayı geliştirmek için daha çok kodlama yapacağım. ”

Ö26: “Sistemin organlarının nasıl çalıştığını öğrenmede biraz zorlandım.”

Ö32: “Öğretmenimizin Pictoblox da hazırladığı video en çok aklımda kalan oldu. Ama nasıl yapıldığını anlayamadım.”

Öğrencilerin çoğu Pictoblox ile yapılan ders hakkında olumlu görüş bildirmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı da Pictoblox uygulamasının kodlama yapma kısmında zorlandıkları ile ilgili görüş bildirmişlerdir.

#### 4.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarının İncelenmesi

Araştırmanın beşinci alt problemi olan “Öğrencilerin uygulama sürecinde ekinlikler yaptıkları blok tabanlı yapay zekâ uygulaması hakkında görüşleri nelerdir?” sorusuna ilişkin sonuçların belirlenmesinde blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile etkinlik

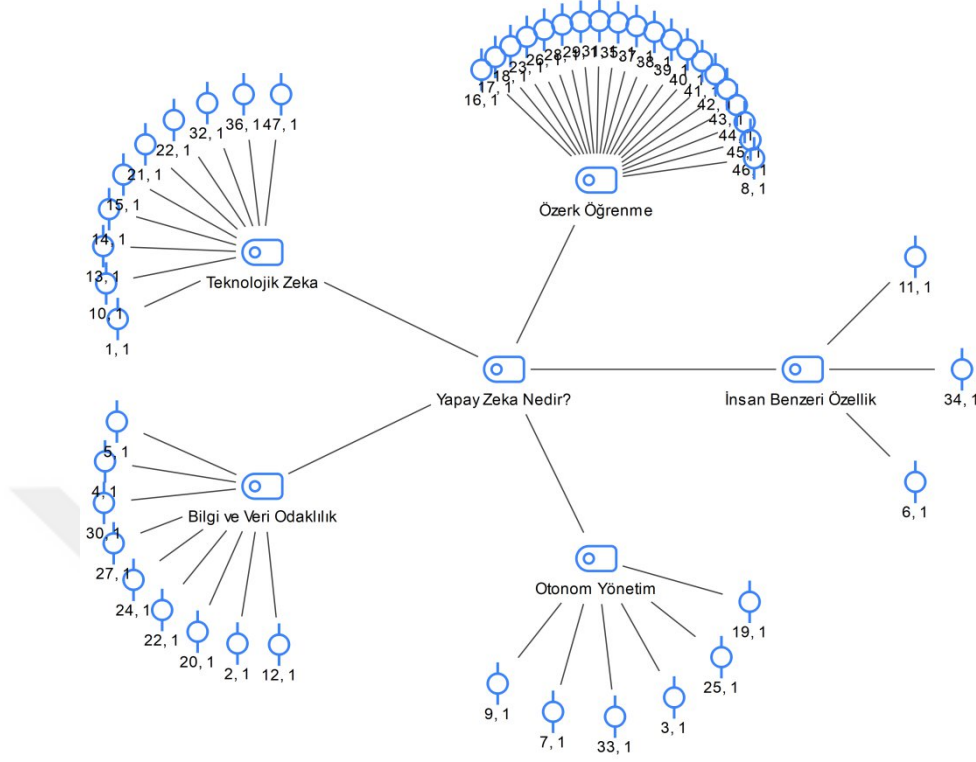
gerçekleştiren öğrencilerin görüşlerinin alınması için uygulanan YYGF içerik analizi ile analiz edilmiştir.

YYGF’de öğrencilere ilk soru olarak “Yapay zekâ nedir? Bu kavramı nasıl tanımlarsınız ?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin yapay zekâ tanımına ilişkin düşünceleri içerik analizi ile incelenmiştir. Bu incelemede öğrenci görüşlerinden elde edilen her sonuç tek tek kodlanmıştır. Sonrasında temalar belirlenmiştir. Tablo 10 ve Şekil 1’de gösterildiği gibi, öğrenci görüşleri iki tema altında toplanma eğilimindedir. Bu kodlama sonucu oluşan kodlar “teknoloji zekâ”, “özerk öğrenme”, “insan benzeri özellik”, “otonom yönetim” ve “bilgi ve veri odaklılık” olarak belirlenmiştir. Yapay zekâyâ ilişkin öğrenci görüşlerinin kod sıklığına bakıldığında “özerk öğrenme” kodunun öne çıktığı görülmektedir.

Tablo 10.  
*Yapay Zekâ Tanımlamasına İlişkin Öğrenci Görüşleri*

| Tema       | Kod                     | N  | Katılımcılar                                                                                      |
|------------|-------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Yapay Zekâ | Özerk Öğrenme           | 20 | Ö8, Ö16, Ö17, Ö18, Ö23, Ö26, Ö28, Ö29, Ö31, Ö35, Ö37, Ö38, Ö39, Ö40, Ö41, Ö42, Ö43, Ö44, Ö45, Ö46 |
|            | Teknolojik Zekâ         | 10 | Ö1, Ö10, Ö13, Ö14, Ö15, Ö21, Ö22, Ö32, Ö36, Ö47                                                   |
|            | Bilgi ve Veri Odaklılık | 9  | Ö2, Ö4, Ö5, Ö12, Ö20, Ö22, Ö24, Ö27, Ö30                                                          |
|            | Otonom Yönetim          | 6  | Ö3, Ö7, Ö9, Ö19, Ö25, Ö33                                                                         |
|            | İnsan Benzeri Özellik   | 3  | Ö6, Ö11, Ö34                                                                                      |

## Kod-Alt kod-Bölümler Modeli



Şekil 1. Yapay zekâ tanımlamasına ilişkin kod haritası: Kod-Alt Kod- Bölümler modeli

Yapay zekâ tanımlamasında en sık kullanılan kodun “özerk öğrenme” kod başlığı olduğu tespit edilmiştir. Özerk Öğrenme koduna ait öğrenci yanıtlarında en sık vurgulanan özelliklerin yapay zekânın kendi kendine düşünebilmesi, öğrenilebilmesi ve kendini geliştirebilme yetileri olduğu görülmektedir. Bu kod altında, yapay zekâyı öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif bir özerklik sergileyen ve teorik gelişim gösterebilen bir sistem olarak tanımlandıkları tespit edilmiştir.

Yapay zekâ tanımlamasına yönelik “teknolojik zekâ” kod başlığı altındaki öğrenci yanıtları, yapay zekâyı teknolojik cihazlar, yazılımlar ve uygulamaları olarak tanımladıkları görülmektedir. Yapay zekânın Google Asistan, Pictoblox ve ChatGPT gibi uygulamalarla açıklandığı da görülmektedir.

Yapay zekâ tanımlamasına yönelik “bilgi ve veri odaklılık” kod başlığı altındaki öğrenci yanıtları, yapay zekâyı çeşitli sorulara yanıtlar veren bir sistem ya da kullanıcıların bilgi edinme süreçlerini kolaylaştıran bir araç olarak tanımlandığı görülmektedir.

Yapay zekâ tanımlamasına yönelik “otonom yönetim” kod başlığı altındaki öğrenci yanıtları, yapay zekâyı kendi kendine yöneten, geliştirilen bir sistem olarak tanımladıkları,

özellikle yapay zekânın kendi kararlarını verebilen ve insan gücüne ihtiyaç duymadan işleyebilen bir teknoloji olduğu vurgulanarak bağımsız çalışabilen bir sistem olarak gördükleri tespit edilmiştir.

Son olarak yapay zekâ tanımlamasına yönelik “insan benzeri özellikler” kod başlığı altındaki öğrenci yanıtları, yapay zekâyı insan zekâsına benzeterek tanımlamışlardır. Öğrencinin ifadelerinde yapay zekânın insan gibi düşünebilen, konuşabilen ve davranabilen bir sistem olduğu öne çıkmaktadır.

Öğrencilerin YYGF’deki birinci soruya verdikleri cevaplar şu şekilde ifade edilmiştir:

Ö8: *“Yapay zekâyı kendi kendine düşüne bilen ve cevap veren şey olarak tanımlarım.”*

Ö40: *“Yapay zekâ kendi kendine düşünebilen, kendi kendini geliştiren ve sorularımıza görsel veya sesle cevap veren sistemdir.”*

Ö13: *“Yapay zekâyı insan zekâsının teknoloji halinin özgür bir iradesi.”*

Ö22: *“Yapay zekâ neredeyse her şeyi bilen, insanların işlerini kolaylaştırabilen teknolojik zekâlardır.”*

Ö5: *“Yapay zekâyı sohbet ettiğimiz ve bilgi aldığımız şey olarak tanımlarım.”*

Ö3: *“Yapay zekâyı kendi kendini yöneten, geliştiren şeyler olarak tanımlarım.”*

Ö34: *“Yapay zekâyı düşüne bilen insan yapımı zekâ olarak tanımlarım.”*

YYGF’de öğrencilere ikinci soru olarak “Yapay zekâ uygulamaları hakkındaki olumlu ve olumsuz düşünceleriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin yapay zekâyı ilişkin olumlu ve olumsuz düşünceleri içerik analizi ile incelenmiştir. Bu incelemede öğrenci görüşlerinden elde edilen her sonuç tek tek kodlanmıştır. Sonrasında kodlar ve temalar belirlenmiştir. Tablo 11’de gösterildiği gibi “olumlu düşünceler” ve “olumsuz düşünceler” olarak iki ana temada toplanma eğilimindedir. Bu bağlamda, “olumlu düşünceler” teması altında 3 kod yer alırken “olumsuz düşünceler” teması altında 4 kod yer almaktadır.

Tablo 11.

*Yapay Zekâ Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Öğrenci Görüşleri*

| Tema            | Kod               | N  | Katılımcılar                                                                            |
|-----------------|-------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Olumlu Düşünce  | Kolaylık Sağlama  | 19 | Ö1, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12, Ö18, Ö20, Ö22, Ö31, Ö34, Ö35, Ö37, Ö38, Ö43, Ö44, Ö46 |
|                 | Öğretici          | 13 | Ö2, Ö3, Ö14, Ö15, Ö19, Ö21, Ö23, Ö25, Ö27, Ö30, Ö33, Ö41, Ö45                           |
|                 | Tasarruf          | 4  | Ö4, Ö16, Ö36, Ö39                                                                       |
| Olumsuz Düşünce | Bağımlılık        | 11 | Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö10, Ö15, Ö23, Ö24, Ö36, Ö37, Ö45                                       |
|                 | Güvenlik Endişesi | 10 | Ö2, Ö6, Ö8, Ö11, Ö17, Ö18, Ö30, Ö31, Ö33, Ö47                                           |
|                 | Sağlığa Etkileri  | 6  | Ö7, Ö15, Ö34, Ö35, Ö40, Ö44                                                             |
|                 | Asosyalite        | 3  | Ö16, Ö22, Ö43                                                                           |

Öğrencilerin yapay zekâ uygulamalarına yönelik görüşleri analiz edildiğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun hem olumlu hem de olumsuz yönleri bir arada ifade ettiği görülmektedir. Bununla birlikte, yalnızca olumlu ya da yalnızca olumsuz görüş belirten öğrenciler de bulunurken, dört öğrenci (Ö28, Ö29, Ö32, Ö42) konuya ilişkin herhangi bir düşünce belirtmemiştir (Tablo 11).

Öğrencilerin yapay zekâ uygulamalarına ilişkin olumlu görüşleri incelendiğinde, bu görüşlerin üç kod altında toplandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan oluşan kodların kolaylık sağlama, öğreticilik ve tasarruf olduğu görülmektedir (Tablo 11). Yapay zekâ uygulamalarının olumlu görüşlerine yönelik “kolaylık sağlama” koduna ait öğrenci yanıtlarında öğrencilerin büyük bir bölümü yapay zekâ uygulamalarının gündelik yaşamda işlerini kolaylaştırdığını, bilgiye erişimi hızlandığını ve araştırmalarda yardımcı olduğunu ifade etmiştir. Ancak, bu kolaylığın bazı olumsuz sonuçları da olabileceği, örneğin bireyleri tembelliğe teşvik edebileceği veya ekrana bağımlılığı artırabileceği şeklinde dile getirilmiştir.

Yapay zekâ uygulamalarının olumlu görüşlerine yönelik “öğreticilik” koduna ait öğrenci yanıtlarında, yapay zekâ uygulamalarının bilgi edinme ve öğrenme süreçlerinde destekleyici olduğu vurgulanmıştır. Öğrenciler, bu teknolojilerin kendilerini

geliştirmelerine yardımcı olduğunu, araştırmalara katkı sunduğunu ve kodlama gibi teknik becerileri öğrenmede etkili olduğunu belirtmiştir.

Yapay zekâ uygulamalarının olumlu görüşlerine yönelik “tasarruf” koduna ait öğrenci yanıtlarında, yapay zekâ uygulamalarının bilgiye hızlı erişim sağlayarak zaman tasarrufu sağladığı yönünde görüşler bildirilmiştir. Ancak, bazı öğrenciler bu durumun asosyallığe yol açabileceğini ve bağımlılık riskini artırabileceğini dile getirmiştir.

Öğrencilerin yapay zekâ uygulamalarına ilişkin olumsuz görüşleri incelendiğinde, bu görüşlerin dört kod altında toplandığı belirlenmiştir. Kodların bağımlılık, güvenlik endişesi, sağlığa etkileri ve asosyallık olduğu görülmektedir (Tablo 11).

Yapay zekâ uygulamalarının olumsuz görüşlerine yönelik “bağımlılık” koduna ait öğrenci yanıtlarında, yapay zekâ uygulamalarının aşırı kullanımının bağımlılık yapabileceğini, ekrana fazla maruz kalmalarına neden olabileceğini ve bireylerin düşünme becerilerini olumsuz etkileyebileceği şeklinde ifade etmiştir.

Yapay zekâ uygulamalarının olumsuz görüşlerine yönelik “güvenlik endişeleri” koduna ait öğrenci yanıtlarında, yapay zekâ uygulamalarının güvenilirliği konusunda çeşitli endişeler dile getirmiştir. Öğrenciler, yanlış bilgi verme, kişisel verilerin gizliliği ve kötüye kullanım gibi konulara dikkat çekmiştir.

Yapay zekâ uygulamalarının olumsuz görüşlerine yönelik “sağlığa etkileri” koduna ait öğrenci yanıtlarında, yapay zekâ uygulamalarının fiziksel sağlık üzerinde olumsuz etkileri olduğu görüşü öne çıkmıştır. Özellikle göz sağlığı, omurga bozuklukları ve obezite riskleri en sık dile getirilen konular arasındadır.

Yapay zekâ uygulamalarının olumsuz görüşlerine yönelik “asosyallık” koduna ait öğrenci yanıtlarında, yapay zekâ uygulamalarının bireyleri sosyal etkileşimden uzaklaştırabileceğini ve günlük hayattaki becerilerini azaltabileceğini belirtmiştir. Bu bağlamda, insan ilişkilerinde zayıflama ve asosyal bireyler yetiştirme riski vurgulanmıştır.

Genel olarak, öğrenciler yapay zekâ uygulamalarının sunduğu avantajları kabul etmekle birlikte, bu teknolojilerin olası risklerine de dikkat çekmektedir.

Öğrencilerin YYGF’deki ikinci soruya verdikleri cevaplar şu şekilde ifade edilmiştir:

Ö1:” Yapay zekâ uygulamaları bazen bazı şeylere yardımcı olurken bazen de zararlı olabiliyor.

Ö5: “Yapay zekâ uygulamaları hakkında işimizi kolaylaştırırken tembelleştirebilir.”

Ö6: “Yapay zekâ uygulamaları işlerimizi kolaylaştırır fakat her gün daha da gelişmesi korkutuyor.”

Ö22: “Yapay zekâ uygulamaları insanların işini kolaylaştırır ama insanların günlük hayattaki becerisini düşürebilir.”

Ö31: “Yapay zekâ uygulamaları herkese yardım eder; ödev, yemek tarifi ve tamirler gibi. Olumsuz olarak bazen bilgiler yanlış olabilir.”

Ö34: “Yapay zekâ çok işe yarıyor fakat göz bozukluğuna yol açabilir.”

Ö35: “Yapay zekâ uygulamaları hayatımızı kolaylaştırır eğlencelidir fakat hastalıklar ortaya çıkabilir.”

Ö37: “Yapay zekâ uygulamaları ödevlerde yardımcı olur ve bağımlılık yapar.”

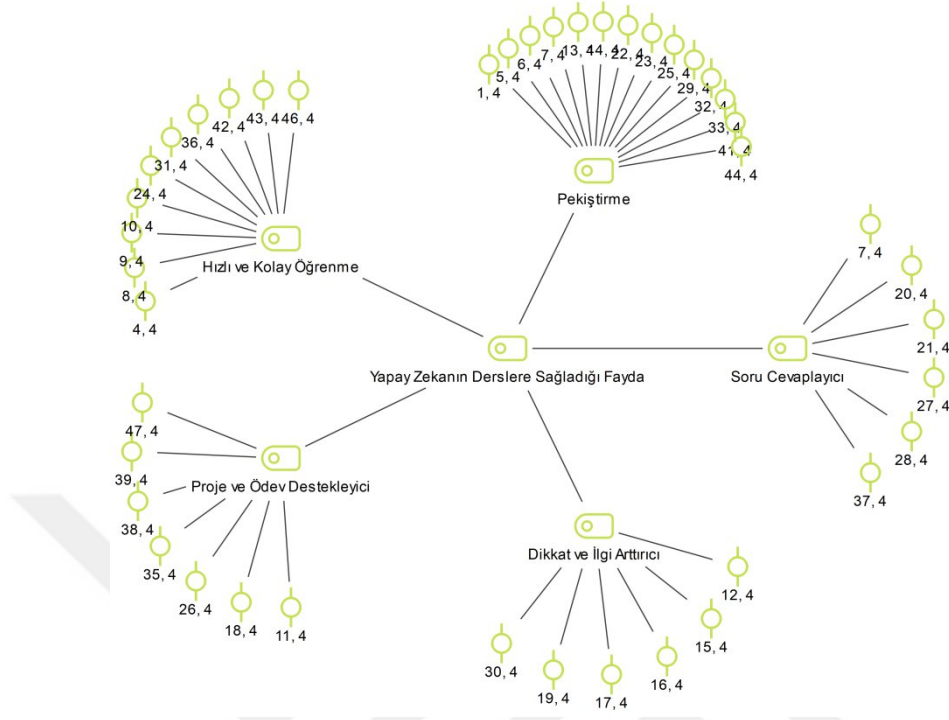
YYGF’de öğrencilere üçüncü soru olarak “Yapay zekâ uygulamaları dersinize nasıl fayda sağlar?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin yapay zekâ uygulamalarının derslerine sağladığı faydaya ilişkin düşünceleri içerik analizi ile incelenmiştir. Bu incelemede öğrenci görüşlerinden elde edilen her sonuç tek tek kodlanmıştır. Tablo 12 ve Şekil 2’de gösterildiği gibi, öğrenci görüşleri beş kod altında toplanma eğilimindedir. Bu kodlar “pekiştirme”, “hızlı ve kolay öğrenme”, “proje ve ödev destekleyici”, “soru cevaplama” ve “dikkat ve ilgi arttırıcı” olarak belirlenmiştir. Yapay zekâ uygulamalarının derslere sağladığı faydaya ilişkin öğrenci görüşlerinin kod sıklığına bakıldığında “pekiştirme” kodunun öne çıktığı görülmektedir.

Tablo 12

*Yapay Zekâ Uygulamalarının Derslere Sağladığı Faydaya İlişkin Öğrenci Görüşleri*

| Tema                                   | Kod                        | N  | Katılımcılar                                                    |
|----------------------------------------|----------------------------|----|-----------------------------------------------------------------|
| Yapay Zekânın Derslere Sağladığı Fayda | Pekiştirme                 | 14 | Ö1, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö13, Ö22, Ö23, Ö25, Ö29, Ö32, Ö33, Ö41, Ö44 |
|                                        | Hızlı ve Kolay Öğrenme     | 10 | Ö4, Ö8, Ö9, Ö10, Ö24, Ö31, Ö36, Ö42, Ö43, Ö46                   |
|                                        | Proje ve Ödev Destekleyici | 7  | Ö11, Ö18, Ö26, Ö35, Ö38, Ö39, Ö47                               |
|                                        | Dikkat ve İlgi Arttırıcı   | 6  | Ö12, Ö15, Ö16, Ö17, Ö19, Ö30                                    |
|                                        | Soru Cevaplama             | 6  | Ö7, Ö20, Ö21, Ö27, Ö28, Ö37                                     |

## Kod-Alt kod-Bölümler Modeli



Şekil 2. Yapay zekânın derslere sağladığı faydaya ilişkin kod haritası: Kod-Alt kod-Bölümler modeli

Öğrenciler, yapay zekâ uygulamalarının derslerine çeşitli faydalar sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler, yapay zekâ uygulamalarının derslerine fayda sağladığını ve ileride daha faydalı olacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Buna karşın, bazı öğrenciler yapay zekâ uygulamalarının derslerine fayda sağlamadığını ifade etmişlerdir (Ö3, Ö34, Ö40). Bu bağlamda, öğrencilerin çoğunluğu yapay zekâ uygulamalarının derslerine çeşitli faydalar sağladığını düşünmektedir.

Öğrencilerin YYGF'deki üçüncü soruya verdikleri cevaplar şu şekilde ifade edilmiştir:

Ö3: “Yapay zekâ uygulamaları faydalı değil zararlı.”

Ö15: “Yapay zekâ uygulamaları ileride başarılı olmamızı sağlar.”

Ö29: “Yapay zekâ uygulamalarının ileride faydalı olacağını düşünüyorum.”

Ö34: “Yapay zekâ uygulamaları fayda sağlamaz.”

Ö8: “Yapay zekâ uygulamaları sayesinde daha kolay bir şekilde bilişim teknolojilerini anlamamızı sağlar.”

Ö11: “Yapay zekâ uygulamaları ile derslerimizde bir yapabileceğimiz ödev ile ilgili nasıl ilerleyebileceğimiz hakkında bilgi alabiliriz.”

YYGF’de öğrencilere dördüncü soru olarak “Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile kendi projeni oluşturmak istesen hangi konuda nasıl bir proje oluştururdun?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrenci cevapları incelendiğinde proje fikri olan 40 öğrenci olduğu, proje fikri olmayan 7 öğrenci (Ö3, Ö19, Ö26, Ö29, Ö30, Ö39, Ö43) olduğu belirlenmiştir. Proje fikri olan öğrencilerin yapay zekâ uygulamalarıyla oluşturmak istedikleri proje konularına ilişkin düşünceleri içerik analizi ile incelenmiştir. Bu verilerin analizinde öğrenci görüşlerinden elde edilen her sonuç tek tek kodlanmıştır. Tablo 13’te gösterildiği gibi, öğrencilerin proje fikirleri 6 kod başlığı altında toplanma eğilimindedir.

Tablo 13  
*Yapay Zekâ Uygulamaları İle Oluşturmak İstedikleri Proje Fikirlerine İlişkin Öğrenci Görüşleri*

| Tema           | Kod                            | N  | Katılımcılar                                                                                               |
|----------------|--------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proje konuları | Bilimsel Konular Odaklı        | 19 | Ö2, Ö4, Ö14, Ö14, Ö16, Ö17, Ö22, Ö23, Ö25, Ö27, Ö28, Ö31, Ö32, Ö33, Ö34, Ö35, Ö37, Ö40, Ö42, Ö44, Ö46, Ö47 |
|                | Oyun ve Eğlence Odaklı         | 11 | Ö8, Ö9, Ö10, Ö13, Ö15, Ö20, Ö21, Ö45                                                                       |
|                | Mimarlık ve Mühendislik Odaklı | 2  | Ö5, Ö41                                                                                                    |
|                | Sanat ve Müzik Odaklı          | 2  | Ö7, Ö11                                                                                                    |
|                | Doğa ve Çevre Odaklı           | 2  | Ö1, Ö38                                                                                                    |
|                | Konu Belirtilmemiş             | 4  | Ö6, Ö18, Ö24, Ö36                                                                                          |
|                |                                |    |                                                                                                            |

Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin büyük bir kısmının bilimsel konulara yönelik projeler üretmek istedikleri belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, oyun ve eğlence odaklı projeler de öğrencilerin ilgisini çeken önemli bir alan olarak öne çıkmaktadır. Mimarlık, mühendislik, sanat ve müzik, doğa ve çevre gibi alanlara yönelik proje fikirleri sınırlı sayıda öğrenci tarafından dile getirilmiştir. Ayrıca, bazı öğrencilerin konu belirtmeden proje yapmak istediklerini, bazı öğrencilerin ise herhangi bir proje fikrine sahip olmadıklarını ifade ettikleri görülmüştür.

Öğrencilerin YYGF’deki dördüncü soruya verdikleri cevaplar şu şekilde ifade edilmiştir:

Ö14: “Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile kendi projemi oluşturmak istesem güneş, dünya ve ay ile ilgili bir proje olurdu.”

Ö16: “Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile kendi projemi oluşturmak istesem kanın yapısı ve damarlar ile ilgili bir proje olurdu.”

Ö13: “Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile kendi projemi oluşturmak istesem oyun ile ilgili bir proje olurdu.”

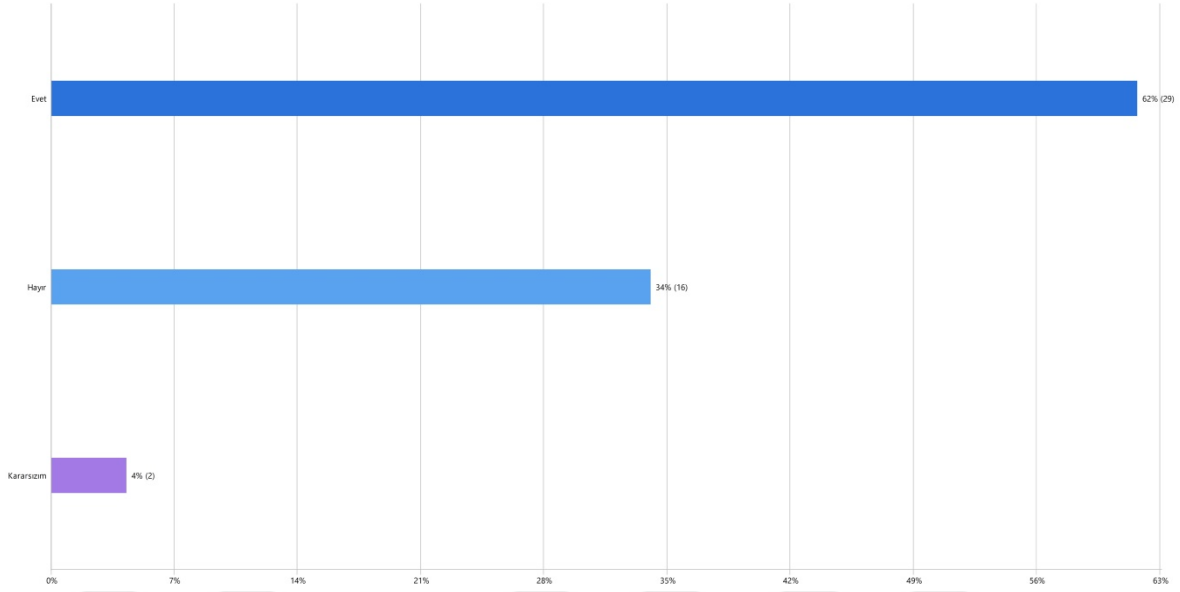
Ö9: “Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile kendi projemi oluşturmak istesem hayatın zorlukları ilgili kısa ve eğlenceli bir proje yapmak isterdim.”

Ö5: “Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile kendi projemi oluşturmak istesem mimarlık alanında bir proje olurdu.”

Ö11: “Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile kendi projemi oluşturmak şarkı söyleyebilen bir proje olurdu.”

Ö38: “Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile kendi projemi oluşturmak istesem geri dönüşüm ile ilgili bir robot yapmak olurdu.”

YYGF’de öğrencilere beşinci soru olarak “Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile öğrendiklerinin günlük hayattaki olaylarla bağlantılı olduğunu düşünüyor musun?” sorusu yöneltilmiştir. Şekil 3’de gösterildiği gibi, öğrencilerin blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarının günlük olaylarla bağlantılı olup olmadığına dair görüşleri incelenmiştir. Öğrencilerin bir kısmı, blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarının günlük olaylarla bağlantılı olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö17, Ö18, Ö19, Ö21, Ö22, Ö23, Ö26, Ö29, Ö31, Ö36, Ö38, Ö40, Ö41, Ö42, Ö43, Ö45, Ö46). Buna karşın, öğrencilerin bir kısmı blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarının günlük olaylarla bağlantılı olmadığını düşündüklerini ifade etmişlerdir (Ö5, Ö7, Ö9, Ö16, Ö20, Ö24, Ö25, Ö27, Ö28, Ö30, Ö32, Ö33, Ö34, Ö35, Ö37, Ö39). Son olarak, bazı öğrenciler ise bu konuda kararsız olduklarını belirtmişlerdir (Ö44, Ö47).



Şekil 3. Yapay zekânın günlük hayattaki bağlantısına ilişkin grafik

Sonuç olarak, öğrencilerin blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarının günlük olaylarla bağlantılı olup olmadığına dair görüşleri çeşitlilik göstermektedir. Günlük hayatla bağlantılı olduğunu düşünen iki öğrenci nasıl bağlantı kurduklarını açıklamışlardır (Ö14, Ö23).

Öğrencilerin YYGF’deki beşinci soruya verdikleri cevaplar şu şekilde ifade edilmiştir:

Ö14: “Blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarının günlük olaylar ile bağlantılı olduğunu düşünüyorum. Çünkü kodlarken günlük hayattaki olaylardan esinleniyoruz.”

Ö23: “Blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarının günlük olaylar ile bağlantılı olduğunu düşünüyorum mesela robot süpürge’nin yerleri süpürmesi.”

Ö25: “Blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarının günlük olaylar ile bağlantılı olduğunu düşünmüyorum.”

Ö44: “Blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarının günlük olaylar ile bağlantılı olduğu hakkında kararsızım.”

## BÖLÜM V

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulgularından elde edilen sonuçlarla blok tabanlı zekâ yapay uygulamaları destekli fen öğretiminin öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığına, fen dersine karşı motivasyonlarına ve kodlamaya yönelik tutumlarına olan etkisinin sonuçları literatür kapsamında tartışılmıştır. Öğrencilerin süreç boyunca ve süreç sonunda görüş ve deneyimlerini incelemek amacıyla toplanan nitel verilerin analiz sonuçlarına da bu bölümde yer verilmiştir. Ayrıca, gelecekte gerçekleştirilecek çalışmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

#### 5.1. Sonuç ve Tartışma

##### 5.1.1 Blok Tabanlı Yapay Zekâ Uygulamalarının Yapay Zekâ Okuryazarlığı, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ve Kodlamaya Yönelik Tutuma Etkisi

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen uygulama sonrasında elde edilen veriler, blok tabanlı yapay zekâ etkinliklerinin öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıkları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve kodlamaya yönelik tutumları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu etkiler yarattığını ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarına ilişkin ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarını arttırmasında etkili olduğunu göstermektedir (Tablo 3). Mevcut araştırmayı destekleyici nitelikte literatürde yer alan araştırmada özellikle ortaokul düzeyindeki öğrencilerde yapay zekâya yönelik farkındalık ve okuryazarlığın artırılmasında görsel programlama araçlarının etkili olduğu vurgulanmaktadır (Soylu, 2023). Benzer şekilde, Lee ve Known (2024) tarafından yapılan çalışmada, yapay zekâ

eğitiminin yapay zeka okuryazarlığını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, Onat (2022) tarafından yapılan çalışmada yapay zekâ temellerine dayalı uyguladığı etkinlikte öğrencilerin bu etkinlikleri eğlenceli bulduğunu ve yapay zekâ okuryazarlığı becerilerinin gelişiminde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Yapay zekâ okuryazarlığının kuramsal boyutuna ilişkin olarak, Kong ve Zhang (2021) yaptığı çalışmada, yapay zekâ okuryazarlığının kavramsal çerçevesinin üç boyutundan (bilişsel, duyuşsal ve sosyokültürel) bahsetmektedir. Bu çalışmada test puanlarındaki anlamlı artışa bağlı olarak, öğrencilerin bilişsel boyutta yapay zekânın temel kavramlarını anladıkları söylenebilir. Uygulama sürecinde öğrencilerin proje tabanlı çalışmaları daha yetkin hissetmelerini sağlayarak duyuşsal boyutu desteklediği de görülmektedir. Ortaokul çağındaki öğrencilerle yürütülen başka bir çalışmada, ortaokulun öğrenciler için yapay zekâyâ olan ilgilerini arttırmak ve bakış açılarını farklılaştırmak için önemli bir dönem olduğu vurgulanmaktadır (Lee & Lee, 2021). Bununla birlikte, öğrencilerin yapay zekâyı sorumlu bir şekilde kullanabilmesi ve faydaya dönüştürebilmesi sosyokültürel boyutu desteklediği söylenebilir.

Bu noktada, kullanılan araçların niteliği de önemlidir. Cruz, Bento ve Lencastre (2021) tarafından yapılan çalışmada, Pictoblox uygulamasının sadece kodlama öğretmediğini, öğrencileri üretkenliğe yönlendirerek teknolojiyi etkin bir şekilde kullanmalarına teşvik ettiğini vurgulamaktadır. Dolayısıyla blok tabanlı yapay zeka destekli etkinlikler, dersteki teorik bilgileri pratik ile birleştirdiği için önemli bir araç olarak ortaya çıkmaktadır. Benzer biçimde, Altın ve Pedaste (2013) tarafından yürütülen çalışmada robotik kodlamanın fen öğretimine dahil edilmesinin sonucunda ortaya çıkan etkiler incelenmiş ve öğrencilerin bilime karşı tutum ve ilgilerinin arttığı belirlenmiştir. Bu bulgu, kodlama etkinliklerinin fen dersine entegrasyonunun öğrencilerin bilime olan ilgilerini artırabileceğini göstermektedir. Ayrıca, öğrencilerin TÜBİTAK ve TEKNOFEST gibi projelerde görev almalarının yapay zekâ okuryazarlıklarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır (Güler & Polatgil, 2025).

Bununla birlikte, literatürde yapay zekâ okuryazarlığının geliştirilmesinin önemli olduğuna vurgu yapan çalışmalar bulunmasına rağmen, okuryazarlığın nasıl öğretileceğine dair yeterince araştırma yapılmamıştır (Özmutlu, 2023). Bu nedenle, mevcut çalışma, yapay zekâ kavramlarını sadece teorik olarak ele almakla kalmamış, aynı zamanda uygulama tabanlı etkinliklerle zenginleştirilmiş bir yaklaşım benimsemiştir. Fen eğitiminde yapay

zekâ ve kodlamayı bütünleştirdiğimizde öğrencilerin birden fazla alanda geliştiği, yani sadece akademik başarı değil farklı becerilerin de derslerde desteklendiği söylenebilir.

Sonuç olarak, bu araştırmada öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarında anlamlı ve olumlu bir artış gözlenmiştir. Dolayısıyla, bu çalışma blok tabanlı yapay zeka uygulamaları ile desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin yapay zeka okuryazarlıklarını geliştirmede önemli bir katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ilişkin ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını arttırmada etkili olduğu görülmüştür (Tablo 4). Öğrencilerin motivasyon puanlarındaki artış, yapay zekâ temelli fen etkinliklerinin öğrencilerin derse karşı ilgi, merak ve katılım düzeylerini artırdığını göstermektedir. Bu artışın temelinde, öğrencilerin gerçek yaşamla ilişkili, güncel ve teknoloji temelli bir bağlamda öğrenme sürecine katılım sağlamalarının yattığı düşünülmektedir. Özellikle Prensky (2001)'e göre dijital yerliler olarak isimlendirilen günümüz öğrencilerinin teknolojiyle bütünleşik öğrenme ortamlarına duydukları yüksek ilgi, bu motivasyon artışını açıklayabilir. Benzer şekilde Lee ve Known (2024) tarafından yapılan çalışmada, yapay zeka eğitimlerinin bireylerin teknolojiye olan ilgilerini artırarak motivasyonlarını olumlu etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca yapay zekâ ile fen içeriğinin bütünleştirilmesi, öğrencilerin öğrenmeyi yalnızca bir bilgi edinme süreci olarak değil, aynı zamanda problem çözme ve üretme süreci olarak algılamalarını teşvik etmiş olabilir.

Literatürde yer alan çalışmalar da bu sonuçları desteklemektedir. Son yıllarda görsel öğeler yönünden zengin olan blok tabanlı kodlama programlarında en fazla ele alınan konuların duyuşsal özellikler (tutum, motivasyon) olduğu belirtilmektedir (Yılmaz, 2021). Bununla uyumlu olarak, fen bilimlerine teknoloji entegrasyonunun fen öğrenmeye yönelik motivasyonu artırdığı birçok çalışmada ortaya konmuştur (Arancıoğlu, 2025; Aslan, 2025; Balcı & Kalkan, 2024; İvgin, 2024; Karagöz, 2024; Keçeci, 2018; Koyuncu, 2022; Uçar, 2023). Zawacki-Richter, Marin, Bond ve Gouverneur (2019) tarafından yapılan araştırmada da yapay zeka destekli uygulamaların motivasyonu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ferikoğlu'na (2021) göre, derslerde yapay zekâ uygulamalarının kullanılması, öğrencilerin derse daha etkin katılım göstermesine ve buna bağlı olarak ilgi ve motivasyonlarının artmasına katkı sağlamaktadır.

Bununla birlikte, literatürde mevcut çalışmanın sonuçlarıyla çelişen araştırmalar da bulunmaktadır. Bostancı (2023) tarafından yapılan çalışmada, 3. sınıf Fen Bilimleri dersinde uygulanan robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin dersteki motivasyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Kalemkuş ve Kalemkuş (2024) tarafından yapılan çalışmada, Scratch’de fen deneyleri tasarlamının öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarında anlamlı bir fark oluşturmadığı ifade edilmektedir.

Bu durumda, öğretim yöntemlerinin öğrencilerin motivasyonunu artırmasında içeriğin, uygulama süresinin, sınıf düzeyinin ve öğrenme ortamı niteliğinin belirleyici olabileceği söylenebilir. Yine de öğrenciler için alışılmış ders etkinliklerinin dışında, etkileşimli ve teknoloji tabanlı etkinlikler yapılmasının, kısa vadede de olsa motivasyon artışına katkı sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin blok tabanlı uygulamalarla öğrendikleri bilgileri somutlaştırabilmeleri, bu araçların alternatif bir ölçme-değerlendirme yöntemi olarak da kullanılabilir. Ancak blok tabanlı uygulama kullanımının öğrencilerin farklı disiplinlerdeki motivasyonunu destekleyip desteklemediğinin araştırılması için farklı yaş gruplarında ve farklı içeriklerle yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarına ilişkin ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir (Tablo 5).

Literatürde yer alan benzer çalışmalara bakıldığında, blok tabanlı programların kodlamaya yönelik tutumları artırdığını gösteren araştırmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan biri olan Totan (2021), öğrencilerin blok tabanlı kodlama eğitimi sonrasında kodlamaya yönelik tutumlarında anlamlı bir artış olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Bayram (2024), 6. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada blok tabanlı programlama öğretiminin kodlamaya yönelik olumlu tutum geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Bu sonuç ile, görsel programlama ortamlarının özellikle kodlama becerileri gelişmemiş öğrencilere erişilebilir ve anlaşılır bir öğrenme deneyimi sunduğu söylenebilir. Blok tabanlı araçların öğrenme sürecini oyunlaştırması, hata yapmaya imkân tanıyarak deneme-yanılma sürecini desteklemesi ve soyut kavramları somutlaştırması, öğrenci tutumları üzerinde belirleyici bir rol oynamış olabilir. Genel olarak, bu bulgular; yapay zekâ temelli, blok tabanlı uygulamaların fen eğitimi bağlamında çok boyutlu kazanımlar sağlayabileceğini göstermektedir. Uygulamanın öğrencilerin sadece kavramsal düzeyde

bilgi edinmelerini değil, aynı zamanda duyuşsal ve beceri temelli alanlarda da gelişim göstermelerini sağladığı görülmektedir.

Yapay zekâ ile kodlama arasındaki ilişki literatürde de vurgulanmaktadır. Yang ve Shin (2021) tarafından yapılan çalışmada, yapay zekâ eğitimi için yapay zekâ okuryazarlığının önemi araştırılmıştır. Bu bağlamda, öğrencilere yapay zekâ modelleri ile dersler verilmiştir. Yapay zekâ okuryazarlığına yönelik yapılan çalışmanın kodlama ve programlama ile doğrudan olmasa da ilişkili olduğu belirtilmiştir. Çünkü yapay zekâ eğitimi genelde programlama ve kodlama becerileri ile iç içedir.

Bu kapsamda, eğitimin bir parçası olarak blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarının ders içi etkinliklere entegre edilmesi, hem öğrenme kalitesini artırmakta hem de öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmelerine katkı sunduğu söylenebilir.

Öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarının farklılaşabileceği de bazı çalışmalarda ortaya konmuştur. Çelik ve Kahyaoğlu (2007), çalışmalarında öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarının farklılık gösterebildiğini; bazı öğrencilerin teknolojiye karşı olumlu bir yaklaşım sergilerken, bazı öğrencilerin ise olumsuz tutum geliştirebildiğini ifade etmiştir. Bununla birlikte, Akman- Selçuk'un (2019) çalışmasında ortaokul 6. sınıf öğrencileriyle mBlock kullanılarak gerçekleştirilen robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarını olumlu biçimde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Alan yazında yer alan bir diğer çalışmada Fleger, Amanuel ve Krugel (2023), farklı blok tabanlı kodlama araçlarını inceleyerek bu araçların makine öğrenimi kavramlarının öğretimindeki etkisini değerlendirmiştir. Araştırma bulguları, özellikle Scratch gibi blok tabanlı ortamların eğitimde makine öğrenimi konularını aktarmada önemli bir potansiyel taşıdığını göstermektedir.

Bu sonuçlar, çalışmada kullanılan yaklaşımın yalnızca kodlama tutumlarını geliştirmekle kalmayıp, yapay zekâ temelli içeriklerin geleceğe dönük öğrenme alanlarında da uygulanabilir olduğunu ortaya koymaktadır.

### **5.1.2. Öğrenme Günlükleri**

Bu çalışmada, blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile gerçekleştirilen fen bilimleri etkinliklerinin öğrencilerin öğrenme süreçlerine etkisini derinlemesine incelemek amacıyla öğrenme günlüklerinden elde edilen nitel veriler içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Öğrencilerin her bir ders sonrasında bireysel olarak doldurdıkları

öğrenme günlükleri; derse yönelik algıları, motivasyon düzeyleri, öğrenme kalıcılığına dair görüşleri ve karşılaştıkları güçlükler açısından önemli veriler sunmuştur.

İlk öğrenme günlüğüne ilişkin bulgular, öğrencilerin blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarıyla ilk kez karşılaştıkları etkinlikte ilgi çekicilik ve kalıcı öğrenme kodlarını sıklıkla vurguladıklarını göstermektedir (Tablo 6). Bu durum, öğrencilerin yenilikçi dijital araçlarla etkileşim kurmayı dikkat çekici bulduklarını ve öğrenmeye katkı sağladığını düşündüklerini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte anlama güçlüğü ve zorlanma kodlarının da yoğun bir biçimde ifade edilmesi, uygulamanın ilk kez deneyimleniyor olması nedeniyle öğrencilerde kavramsal ve teknik zorluklar yarattığını göstermektedir. Öğrencilerin kodlamada zorlandıklarını belirtmeleri, öğretmenin tüm öğrencilere birebir rehberlik sunamaması ve her öğrenciye bir bilgisayar düşmemesi ile ilişkilendirilebilir.

İkinci öğrenme günlüğünde, öğrencilerin kalıcı öğrenme ve öğrenme durumu kod başlıklarını daha yüksek oranda dile getirdikleri görülmektedir (Tablo 7). Bunun yanında motive edici ve ilgi çekici ifadelerin devam etmesi, sürecin öğrencilerde öğrenmeye yönelik olumlu tutum oluşturduğunu göstermektedir. Ancak anlama güçlüğü ifadesinin hâlâ devam etmesi, teknik uygulamalara ilişkin belirli zorlukların sürdüğüne işaret etmektedir. Bazı öğrenciler konuyu anlamalarına rağmen blok tabanlı kodlama yaparken zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum, dijital araçlara uyum sürecinin zaman gerektirdiği ve öğrenme sürecinin rehberlik ile desteklenmesi gerektiğini göstermektedir.

Üçüncü öğrenme günlüğü analizinde, kalıcı öğrenme, öğrenme durumu ve motive edici kod başlıklarının daha belirgin hale geldiği görülmektedir (Tablo 8). Anlama güçlüğü kodunun önceki haftalara göre azalması, öğrencilerin hem dijital arayüze hem de ders içeriğine uyumlarının arttığını göstermektedir.

Dördüncü öğrenme günlüğünde, öğrencilerin öğrenme durumu ve motive edici kod başlıklarına daha yüksek oranda vurgu yaptığı görülmektedir (Tablo 9). Bu bulgular, öğrencilerin blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarına yönelik bilişsel ve duyuşsal uyumlarının belirgin biçimde arttığını ortaya koymaktadır. Ayrıca *anlama güçlüğü* kodunun önceki haftalara göre azalması, teknolojik entegrasyonun süreklilik kazandığında öğrencilerin bu zorlukların üstesinden gelebildiğini göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, öğrenciler blok tabanlı yapay zekâ etkinliklerini eğlenceli, ilgi çekici ve motive edici olarak tanımlamışlardır. Bununla birlikte özellikle sürecin ilk haftalarında karşılaşılan teknik ve kavramsal güçlüklerin zamanla azaldığı

görülmektedir. Karlıdağ (2025), 6. sınıf Fen Bilimleri dersinde solunum ve dolaşım sistemleri konularında entegre ettiği mühendislik tasarım temelli robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin anlama ve kavrama düzeylerini geliştirdiğini, öğrenme sürecinin farkında olduklarını ve konuya yönelik kaygılarının azaldığını ifade etmiştir.

Literatürde öğrencilerin blok tabanlı kodlama yapmayı eğlenceli buldukları ve kolay olduğu için tercih ettikleri belirtilmektedir (Çakıcı & Özdemir, 2022; Kaylan, 2024). Blok tabanlı kodlama etkinliklerinin, görsel öğelerin yoğun kullanımı ve oyunlaştırılmış yapısı nedeniyle özellikle başlangıç düzeyindeki bireyler için erişilebilir olduğu vurgulanmıştır (Balcı & Kalkan, 2024). Bununla birlikte bazı çalışmalarda, öğrencilerin kod yazma, kodların işlevini anlama ve uzun kodlama süreçlerinde zorlandıkları; ayrıca teknik sorunlarla karşılaştıkları belirtilmiştir (Kaylan, 2024; Koyuncu, 2022; Uçar, 2023).

Tüm bu bulgular, yapay zekâ tabanlı blok programlama araçlarının fen eğitimi bağlamında hem bilişsel hem de duyuşsal gelişim üzerinde olumlu etkiler yaratma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

### **5.1.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu**

Bu çalışma kapsamında, blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile etkinlik gerçekleştiren ortaokul öğrencilerinin bu sürece yönelik görüşleri incelenmiştir. Uygulama süreci sonunda yarı yapılandırılmış görüş formlarından elde edilen nitel veriler, içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiş; elde edilen kodlar ve temalar aracılığıyla yorumlanmıştır.

Öğrencilerin “Yapay zekâ nedir? Bu kavramı nasıl tanımlarsınız?” sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde, kodlar beş ana başlıkta toplanmıştır: özerk öğrenme, teknolojik zekâ, bilgi ve veri odaklılık, otonom yönetim ve insan benzeri özellikler (Tablo 10). Bu sonuç, öğrencilerin yapay zekâyı yalnızca teknolojik bir araç olarak değil; öğrenebilen, karar verebilen ve insan benzeri davranışlar sergileyebilen bir sistem olarak algıladıklarını ortaya koymaktadır. Başka bir ifadeyle, öğrenciler yapay zekâyı kendi kendine öğrenebilen, gelişebilen ve karar alabilen bir yapı olarak tanımlamışlardır.

Bu durum, çağdaş yapay zekâ tanımlarında öne çıkan makine öğrenmesi ve derin öğrenme gibi kavramlarla uyumludur (Russell & Norvig, 2020). Benzer biçimde literatürde yapay zekâ, “insan zekâsını taklit eden, otonom sistemler oluşturan, bilişsel işlevleri otomatikleştiren ve hızla gelişen bir teknoloji” olarak tanımlanmaktadır (Başaran & Yeşilbaş-Özenç, 2024).

Alan yazındaki araştırmalar da öğrencilerde benzer algı örüntülerine işaret etmektedir. Saçan, Tozduman-Yaralı ve Kavruk (2022), çocukların yapay zekâ kavramını en sık robot ve beyin metaforlarıyla ifade ettiklerini bildirmiştir. Yaman (2024) ise öğretmenlerin yapay zekâya ilişkin tanımları arasında “öğrenen makineler, taklit etme ve bilgisayar programı” ifadelerinin öne çıktığını belirtmiştir. Benzer, Benzer ve Akkaya (2025) tarafından lisans öğrencileriyle yürütölen bir çalışmada da yapay zekâ en çok “Makinelerin Zekâsı” ve “Bilgisayar Kontrollü Robot” olarak tanımlanmıştır. Tüm bu bulgular, yapay zekâ algısının hem öğrenciler hem de yetişkin bireylerde teknoloji, öğrenme ve otonomi ekseninde şekillendiğini göstermektedir.

Bununla birlikte, literatürde yapay zekânın tek ve kesin bir tanımının bulunmadığı, farklı disiplinlerin kavrama farklı perspektiflerden yaklaştığı görölmektedir (Nabiyev & Erümit, 2023). Bu çeşitlilik, yapay zekânın disiplinler arası doğasından kaynaklanmakta ve kavramın farklı öğrenen gruplar tarafından farklı boyutlarıyla tanımlanmasına da zemin hazırlamaktadır.

Dolayısıyla elde edilen veriler, öğrencilerin yapay zekâya ilişkin bilişsel şemalarının literatürdeki temel tanımlarla örtüştüğünü ve yapay zekâ kavramını çok boyutlu şekilde anlamlandırdıklarını ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin “Yapay zekâ uygulamaları hakkındaki olumlu ve olumsuz düşönceleriniz nelerdir?” sorusuna verdikleri yanıtlar, bu teknolojilere yönelik hem destekleyici hem de eleştirel yaklaşımların bir arada var olduğunu göstermektedir. Yapılan içerik analizi sonucunda, yapay zekâya ilişkin olumlu görüşler kolaylık sağlama, öğreticilik ve tasarruf olmak üzere kod başlığı altında toplanmıştır (Tablo 11). Öğrenciler, yapay zekânın günlük yaşamda işleri hızlandırma, bilgiye erişimi kolaylaştırma ve öğrenme süreçlerini destekleme gibi işlevleri sayesinde yararlı bir araç olduğunu belirtmiştir. Ayrıca araştırma süreçlerinde zaman kazandırması ve verimliliği artırması yönüyle de yapay zekânın eğitimde işlevsel bir rol oynadığı vurgulanmıştır. Bu bulgular, Yeşilyurt, Dünder ve Demir (2024)’ün yapay zekâ uygulamalarının öğretim sürecinde etkililiği artırarak öğrenme ortamlarını daha işlevsel hâle getirdiği yönündeki sonuçlarıyla da uyumludur. Dolayısıyla öğrenciler açısından yapay zekâ, büyük ölçüde “zamandan tasarruf sağlayan, öğrenmeye destek veren bir araç” olarak tanımlanmaktadır.

Bununla birlikte, öğrencilerin önemli bir kısmı yapay zekânın potansiyel risklerine de dikkat çekmiştir. Olumsuz görüşler; bağımlılık, güvenlik endişesi, sağlığa etkiler ve asosyal davranış gelişimi kod başlıkları altında toplanmıştır (Tablo 11). Öğrenciler, yapay

zekâ uygulamalarının aşırı kullanımının dijital bağımlılığı artırabileceğini, bireylerin düşünme ve karar verme becerilerini zayıflatabileceğini ve sosyal ilişkilerin zedelenmesine yol açabileceğini ifade etmiştir. Bu görüşler literatürdeki bulgularla da örtüşmektedir. Yeşilyurt, Dündar ve Demir (2024), yapay zekânın bilişsel gelişimi olumsuz etkileyebileceğini, sosyal ilişkilerde yalnızlaşmaya neden olabileceğini, kültürel değerleri zayıflatabileceğini ve fiziksel hareketliliği sınırlayabileceğini belirtmiştir.

Bununla birlikte, yapay zekâ sistemlerinin veri güvenliği, öğrenci gizliliği ve etik geribildirim tasarımı gibi alanlarda da çeşitli sorunlar barındırdığı ifade edilmektedir (Baker & Smith, 2019).

Bu bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin yapay zekâya yönelik tutumlarının tek yönlü olmadığı; teknolojiyi hem “katkı sağlayan işlevsel bir araç” hem de “dikkat gerektiren riskli bir sistem” olarak algıladıkları söylenebilir. Dolayısıyla, eğitim ortamlarında yapay zekâ entegrasyonu planlanırken yalnızca pedagojik kazanımlar değil, etik, güvenlik ve dijital bağımlılık gibi boyutların da dikkate alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Öğrencilerin “Yapay zekâ uygulamaları dersinize nasıl fayda sağlar?” sorusuna verdikleri yanıtlar doğrultusunda elde edilen veriler, pekiştirme, hızlı ve kolay öğrenme, proje ve ödev destekleyici, soru cevaplama ile dikkat ve ilgi artırıcı kod başlıkları altında toplanmıştır (Tablo 12). Bulgular, öğrencilerin büyük çoğunluğunun yapay zekâ uygulamalarının fen bilimleri derslerine çok yönlü katkılar sunduğunu düşündüğünü ortaya koymaktadır. Özellikle en yüksek frekansla kodlanan pekiştirme kod başlığı, öğrencilerin yapay zekâ destekli uygulamaları ders içeriğini anlamayı kolaylaştıran, öğrenmeyi kalıcı hâle getiren bir araç olarak gördüklerini göstermektedir. Öğrenciler, yapay zekânın ders sürecini hızlandığını, ödev ve proje süreçlerinde destek sağladığını, soru çözme aşamalarında yardımcı olduğunu ve derse yönelik dikkat ve ilgiyi artırdığını ifade etmiştir. Bu bulgular, blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarının yalnızca bilişsel öğrenmeye değil, aynı zamanda öğrencilerin derse yönelik tutum ve ilgilerini artırarak duyuşsal alanı da desteklediğini göstermektedir. Nitekim literatürde yer alan çalışmalar da öğrencilerin blok tabanlı uygulamalarla ders işlerken genellikle olumlu tutum geliştirdiklerini göstermektedir (Altay, 2025; Karagöz, 2024; Koyuncu, 2022; Totan, 2021; Uçar, 2023).

Benzer biçimde, öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda da yapay zekâ teknolojisinin eğitimde fırsat eşitliği sağlama ve bireyselleştirilmiş öğrenmeyi destekleme yönünde önemli bir potansiyel taşıdığı belirtilmiştir (Benzer, Benzer & Akkaya, 2025). MEB’in

(2025b) güncel fen öğretim programında da öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına uygun, bireyselleştirilmiş ve farklılaştırılmış öğretimin yapay zekâ teknolojileri ile daha kapsayıcı hâle getirilebileceği ifade edilmektedir.

Bu bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, yapay zekâ tabanlı uygulamaların fen öğretimine yalnızca içerik aktarımı açısından değil, öğrenme hızını, öğrenme kalıcılığını ve öğrenci ilgisini artırma yönüyle de pedagojik bir değer sunduğu söylenebilir. Dolayısıyla, yapay zekâ destekli öğrenme ortamlarının fen eğitiminde etkileşimli, motive edici ve bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri oluşturma potansiyeli taşıdığı sonucu çıkarılabilir.

Öğrencilerin “Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile kendi projeni oluşturmak istesen hangi konuda nasıl bir proje oluştururdun?” sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde, proje fikri olduğunu belirten öğrencilerin önerileri doğrultusunda beş farklı tema ortaya çıkmıştır (Tablo 13). Bununla birlikte, proje fikrine sahip olmadığını ifade eden ya da herhangi bir görüş belirtmeyen öğrencilerin de bulunduğu görülmüştür. Proje fikirlerinin dağılımı incelendiğinde, öğrencilerin en yoğun biçimde bilimsel içerikli projelere yöneldiği belirlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarını özellikle fen bilimleri bağlamında konumlandıklarını ve bu teknolojiyi bilimsel bilgi üretim sürecine entegre edilebilir bir araç olarak değerlendirdiklerini göstermektedir. Dolayısıyla, yapay zekâ temelli uygulamaların öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmede işlevsel bir rol üstlendiği söylenebilir.

Bunun yanında, oyun ve eğlence odaklı proje önerilerinin de dikkat çekici düzeyde ifade edilmiş olması, öğrencilerin yapay zekâyâ yönelik ilgilerinde eğlenceli, etkileşimli ve motivasyon artırıcı unsurların etkili olduğuna işaret etmektedir. Mimarlık, mühendislik, sanat-müzik, doğa ve çevre gibi daha az sıklıkta yer verilen proje kategorileri ise disiplinler arası uygulama potansiyelinin var olduğunu, ancak henüz sınırlı düzeyde geliştiğini göstermektedir. Bu çeşitlilik, yapay zekâ destekli öğrenme ortamlarının öğrencilerde yalnızca teknik yeterlik değil, aynı zamanda yaratıcılık, problem çözme ve kişisel ilgi alanlarını keşfetmeye yönelik fırsatlar sunduğunu ortaya koymaktadır.

Literatürle karşılaştırıldığında, benzer biçimde öğrencilerin yapay zekâ ve kodlama tabanlı uygulamalarla ürün geliştirmeye yönelik eğilimler sergiledikleri görülmektedir. Koyuncu (2022) çalışmasında öğrencilerin eğitim oyunları, soru yanıtlayan robotlar, dijital termometreler gibi örnekler önerdikleri; Totan (2021) tarafından yapılan çalışmada ise öğrencilerin çoğunun oyun tasarlama konusunda kendini geliştirmek istediği ifade edilmiştir.

Tüm bu bulgular birlikte ele alındığında, blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarının öğrenciler için yalnızca teknik beceri geliştirme aracı değil, aynı zamanda bilimsel düşünme, yaratıcılık ve disiplinler arası öğrenmeyi destekleyen zengin bir öğrenme ortamı sunduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Öğrencilerin “Blok tabanlı yapay zekâ uygulaması ile öğrendiklerinin günlük hayattaki olaylarla bağlantılı olduğunu düşünüyor musun?” sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin bir bölümünün yapay zekâ uygulamalarını günlük yaşamla ilişkilendirebildiği, bir kısmının bu bağlantıyı kurmakta zorlandığı ve bazı öğrencilerin ise bu konuda kararsız kaldığı belirlenmiştir. Bu durum, yapay zekâ eğitiminin öğrencilerin bilişsel gelişim düzeyleri, ilgi alanları ve yaşam deneyimleri doğrultusunda daha bağlamsal ve bütüncül bir yaklaşımla yapılandırılması gerektiğine işaret etmektedir.

Nitekim yapay zekâ, günümüz dünyasında sağlık, tarım, lojistik, üretim, ulaşım ve eğitim gibi pek çok alanda etkisini giderek artıran bir dönüşüm unsuru haline gelmiştir (Elçiçek, 2024; Erdoğan & Bozkurt, 2023). Yapay zekâ, artık yalnızca bilim kurgu filmlerinde karşımıza çıkan bir kavram değil; hava durumuna bakarken, navigasyon kullanırken, dizi önerileri alırken ya da dijital asistanlarla konuşurken farkında olmadan etkileşim kurduğumuz bir teknoloji hâline gelmiştir. Gündelik yaşamın görünmez bir parçası olan bu sistemler; alışkanlıklarımızı öğrenen akıllı cihazlardan, trafik verilerini analiz eden navigasyon uygulamalarına kadar pek çok alanda bize hız, kolaylık ve kişiselleştirilmiş hizmet sunmaktadır (TÜBİTAK Bilim Genç, 2025).

Bu bağlamda, yapay zekâ destekli öğretim süreçlerinin, öğrencilerin yaşam deneyimleriyle daha güçlü bağlar kuracak biçimde tasarlanmasının, öğrenmenin kalıcılığını ve öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik anlamlandırma düzeyini artıracığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Nicel bulgularda ortaya çıkan öğrenme çıktıları, tutum değişimleri ve yapay zekâ okuryazarlığı artışının, nitel verilerde öğrencilerin ifade ettikleri görüşlerle hangi açılardan örtüştüğü ya da ayrıştığı da analiz edilmiştir. Nicel veri sonuçları, blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarıyla desteklenen öğretimin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarında, yapay zekâ okuryazarlığında ve derse yönelik motivasyonlarında anlamlı artış sağladığını göstermektedir. Bu bulgu, nitel verilerde öğrencilerin yapay zekâyı öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırmayı hızlandıran, derse ilgiyi artıran ve proje geliştirmeyi destekleyen bir araç olarak tanımlamalarıyla örtüşmektedir. Bu durum, öğrencilerin yalnızca teknolojiye erişim sağlamalarının değil, bu teknolojiyi nasıl kullandıklarının öğrenme

sürecini belirlediğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, Livingstone, Haddon, Görzig ve Ólafsson (2011), çocukların ve gençlerin dijital ortamlarda ne kadar zaman geçirdiklerinden ziyade, bu süreyi nasıl değerlendirdiklerinin öğrenme çıktıları açısından daha belirleyici olduğunu vurgulamaktadır. Araştırmamızda da benzer biçimde, yapay zekâ uygulamalarını aktif şekilde kullanan öğrencilerin öğrenme çıktılarında anlamlı ilerleme görülmesi, bu görüşü desteklemektedir.

Öğrencilerin uygulamalara yönelik olumlu tutumları ve derse yönelik motivasyonlarındaki artış, literatürde blok tabanlı programlama araçlarının bilişsel ve duyuşsal becerilere katkısını ortaya koyan bulgularla da uyumludur. Köksaloğlu (2020), blok tabanlı kodlama araçlarının bilgi işlemsel düşünme, problem çözme, algoritma kurma, eleştirel, yaratıcı ve yansıtıcı düşünme gibi çeşitli bilişsel becerilerin gelişimine katkı sağladığını ortaya koymuştur. Ayrıca aynı çalışmada, blok tabanlı kodlamanın öğrencilerin duyuşsal alanla ilgili duygularını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu sonuç, araştırmamızın nicel kısmında tutum puanlarının anlamlı şekilde yükselmesiyle örtüşmektedir. Benzer biçimde, Zuckerman, Blau ve Monroy-Hernández (2009) tarafından yürütülen çalışmada, blok tabanlı programlama araçlarının, hem kodlama öğretimine katkı sağladığı hem de çocukların kodlama öğrenimine yönelik algılarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu bulgu, nitel verilerde öğrencilerin “öğrenmeyi eğlenceli kılması”, “deneme-yanılmaya fırsat vermesi” gibi ifadelerine paraleldir.

Nabiyev ve Erümit (2023), yapay zekâ teknolojilerinin eğitim ortamlarına dahil edilmesiyle birlikte öğretmenlerin iş yükünün hafıflediğini, öğrenci davranışlarının daha ayrıntılı biçimde izlenip değerlendirilebildiğini ve öğrenme süreçlerinin daha verimli hâle getirildiğini belirtmektedir. Öğrencilerin yapay zekâyı ödev, proje ve araştırma süreçlerinde zaman kazandırıcı bir araç olarak görmeleri, bu sonucun nitel yansımasıdır. Ayrıca, derse katılım ve motivasyonun arttığına ilişkin bulgular da literatürle tutarlıdır. Karakaş ve Özerbaş (2020), teknoloji destekli derslerde öğrencilerin derse katılımının arttığını, öğrenme sürecini daha zevkli bulduklarını, bu tür derslere karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ve konuları daha etkili biçimde anladıklarını ortaya koymuştur. Bu durum, araştırmamızda öğrencilerin yapay zekâ uygulamalarının dersi “daha eğlenceli, akıcı ve dikkat çekici hâle getirdiğini” ifade etmeleriyle desteklenmektedir. Benzer şekilde, Yüksel ve Gündoğdu (2018), blok tabanlı programlama ortamlarının öğrencilerin programlamaya yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmektedir. Nicel olarak gözlemlenen tutum artışı bu sonuçla da paralellik göstermektedir.

Son olarak, yapay zekâ temelli eğitim uygulamalarının projeye dayalı, öğrenci merkezli ve üretime yönelik öğrenme süreçlerini desteklediği söylenebilir. Bu bulgu, Siemens (2005), yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı doğrultusunda, öğrencilerin bilgi üretimine aktif olarak katıldıkları durumlarda öğrenmenin daha derin, bütüncül ve kalıcı hâle geldiğini ortaya koymaktadır görüşüyle de uyumludur. Öğrencilerin kendi projelerini tasarlama eğilimi, derse yönelik tutum artışı, günlük yaşamla ilişkilendirme becerisi ve yapay zekâ okuryazarlığındaki gelişim birlikte ele alındığında, nitel ve nicel verilerin birbirini açıklayıcı, güçlendirici ve bütünleyici bir yapıda ilerlediği söylenebilir.

Bu bulgular, karma araştırma deseninin sunduğu çok boyutlu veri yapısı sayesinde, öğretim sürecinde yapay zekâ kullanımının yalnızca ölçülebilir sonuçlar değil, aynı zamanda öğrenen deneyimine ilişkin derinlemesine anlamlar oluşturduğunu göstermektedir.

## **5.2. Öneriler**

Blok tabanlı yapay zekâ programlama ortamlarında geliştirilmiş uygulamalarla birlikte, ortaokul düzeyindeki Fen Bilimleri müfredatına entegre edilmelidir.

Blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarıyla uyumlu, müfredata entegre edilmiş dijital öğretim materyalleri geliştirilmelidir. Bu materyaller, öğrencilerin yaş seviyelerine uygun, rehberli uygulamalar, etkileşimli içerikler ve gerçek yaşamla bağlantı kurabilecek senaryolar içermelidir.

Gelecek araştırmalarda farklı yaş grupları ve eğitim kademelerinde benzer uygulamaların etkisi incelenmelidir. Ayrıca, uzun süreli uygulamaların kalıcılığa etkisi araştırılabilir.

## KAYNAKLAR

- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 343-361.
- Akdeniz, M. & Özdiç, F. (2021). Eğitimde yapay zekâ konusunda Türkiye adresli çalışmaların incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 912-932.
- Akkuş, İ., Özhan, U. & Kan, A. (2019). Ortaokul öğrencileri için kodlamaya yönelik tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 18(2), 837-851.
- Akıncı, A. & Tüzün, H. (2016). *Programlama eğitiminde robot kullanımı hakkında öğrenci görüşleri*. 10. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Rize.
- Akman- Selçuk, N. (2019). *Eğitsel robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin ders motivasyonları, robotik tutumları ve başarıları açısından incelenmesi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Alan, B. (2023). *Fen öğretiminde yapay zekâ ile belirlenen çoklu zekâ alanlarına göre hazırlanmış e-öğrenme ortamlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.
- Alkan, İ. & Bayri, N. (2017). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile fen başarısı arasındaki ilişki üzerine bir meta analiz çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 865–874.
- Alp, G. (2019). *Scratch programı ile web destekli işbirlikli öğrenme yönteminin ilkökul 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

- Alper, A. & Şanlı, M. (2024). Investigation of postgraduate theses on coding and robotics education in Türkiye. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 57(2), 759–803.
- Altay, M. E. (2025). *Blok tabanlı programlama ortamlarının yapay zekâ programlamada kullanımının ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve motivasyonlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Altın, H. & Pedaste, M. (2013). Learning approaches to applying robotics in science education. *Journal of baltic science education*, 12(3), 365.
- Altun, Y. (2022). *Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının öğrenci başarısına etkisi: Meta-analiz çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Altuntaş, A. (2004). *Tutumun tanımı ve ölçülmesi üzerine bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Anadolu Üniversitesi (2020). *Yapay zekâ ders içerikleri*. Anadolu Üniversitesi. <https://www.anadolu.edu.tr/fakulteler/ders/ders-icerik>, sayfasından erişilmiştir.
- Anderson, J. R., Boyle, C. F. & Yost, G. (1985). *The geometry tutor*. Proceedings of the Ninth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-85), 1–7.
- Arancıoğlu, E. (2025). *Artırılmış gerçeklik destekli uygulamaların fen bilimleri dersi “Vücudumuzdaki sistemler” ünitesinde başarıya, motivasyona ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Arslan, K. (2017). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Arslan, A. & Elma, M. (2022). İlkokul öğrencilerinin değerlere bakış açılarının kök değerler açısından incelenmesi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 20(44), 385-416.
- Arslan, İ. (2024). *Eğitimde yapay zekâ kullanımına ilişkin akademisyen görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Aruğaslan, E. & Çivril, H. (2021). Türkiye'de eğitim alanında yapılan veri madenciliği ve yapay zekâ çalışmaları. *Uluslararası Teknolojik Bilimler Dergisi*, 13(2), 81–89.

- Aslan, H. (2025). *Web 2.0 araçlarıyla zenginleştirilmiş oyunlaştırma destekli fen öğretiminin fen motivasyonu, Web 2.0 farkındalığına etkisi ve sürece yönelik öğrenci görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Atila, G., Şahin, D. & Salar, R. (2023). Ortaokul öğrencilerinin temel düzey robotik kodlama eğitimi hakkında görüşleri. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 7(2), 124–143.
- Aydın, F. (2023). *Yapay zekâ tabanlı EBA Akademik Destek sisteminin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana
- Baker, R. S., Koedinger, K. R., Corbett, A. T., Wagner, A. Z., Evenson, S., Roll, I. & Beck, J. E. (2006). Adapting to when students game an intelligent tutoring system. *In Intelligent tutoring systems*. Berlin & Heidelberg: Springer.
- Baker, T. & Smith, L. (2019). Educ-AI-tion rebooted? *Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. Nesta.
- Balanskat, K. E. A. & Engelhardt, K. (2015). *Computing our future: Computer programming and coding*. Priorities, school curricula and initiatives across Europe. European Schoolnet.
- Balcı, H. & Kalkan, A. (2024). Blok tabanlı kodlama etkinliklerinin metin tabanlı kodlama etkinliklerine etkisi. *Bucak İşletme Fakültesi Dergisi*, 7(1), 42–49.
- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde Miles-Huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1-15.
- Başaran, R. & Yeşilbaş-Özenç, Y. (2024). Öğretmenlerin okul yöneticilerinden beklentileri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 61, 2297–2325.
- Bayburt, B. & Eğin, F. (2021). Teknoloji ve sanayideki gelişmelerin yansıması olarak Eğitim 4.0. *Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 137–154.
- Bayram, M. (2024). *Blok tabanlı programlama öğretiminin bilgi işlem sel düşünme becerisi ve tutuma etkisi: Scratch örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Benzer, S., Benzer, R. & Akkaya, M. (2025). Evaluation of University Students' Opinions on Artificial Intelligence. *Kapadokya Eğitim Dergisi*, 6(1). 1-20.

- Benzer, R., Benzer, S. & Doğan, T. (2025). Assessing science teachers' digital literacy with survey-based machine learning. *Information Development*.
- Bostancı, Ö. (2023). *Fen bilimleri derslerinde uygulanan robotik & kodlama destekli STEM etkinliklerinin ilköğrencilerinin fen eğitimi motivasyonlarına ve robotik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Burns, B. (2019). Basics of data collection. <https://dataschool.com/basics-of-data-collection/> The Data School sayfasından erişilmiştir.
- Burtgil-Mert, S. (2024). *Eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik öğretmenlerin görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Burtgil, H. (2024). Üniversite öğrencilerinin yapay zekâyâ yönelik tutumları: Yaş değişkeninin rolü. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 14(2), 200–215
- Butter, D., Martin, F. & Gelasin, R. (2000). Educational robotics: Platforms and pedagogies. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 7(2), 20–24.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak-Kılıç, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Cengiz, S. A. (2019). *Endüstri 4.0 sürecinin eğitim sistemine yansımaları: Türkiye örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Nevşehir.
- Chandra, V. (2014). Integrating robotics in STEM education. *Technology & Education Journal*, 9(3), 101–110.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri* (M. Bütün & S. B. Demir, Çev. Ed.). İstanbul: Siyasal.
- 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.

- Çağlar, A. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin öğretimsel etkinliklerin yönetiminde dikkat çekme ve sürdürme davranışlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Çakıcı, Y. & Özdemir, S. M. (2022). Bilgisayarsız kodlama eğitiminin ilkokul öğrencilerinin dikkat toplama, problem çözme ve algoritmik düşünme becerileri üzerindeki etkisi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi (UBED)*, 5(3), 574–594.
- Çakır, S. (2019). *4. sınıf fen bilimleri dersi “Mikroskopik canlılar ve çevremiz” ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının öğrenme ürünlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Çavuş, E. & Özden, M. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde fen günlüğü kullanımına ilişkin görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(2), 45–60.
- Çelebi, C., Yılmaz, F., Demir, U. & Karakuş, F. (2023). Artificial intelligence literacy: An adaptation study. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, 4(2), 291-306.
- Çelebi, C., Demir, U. & Karakuş, F. (2023). Yapay Zekâ Okuryazarlığı Konulu Çalışmaların Sistemik Derleme Yöntemiyle İncelenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi* 5(2), 535-560.
- Çelik, H. C. & Kahyaoğlu, M. (2007). İlköğretim öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumlarının kümeleme analizi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 571-586.
- Çoban, E. & Uzun, H. (2022). Endüstri 4.0’ın eğitim alanına etkileri. *Fırat Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 6(1), 97–114.
- Çolak A. F. (2022). *Ortaokullarda yapay zekâ öğretimi için geliştirilen kurs planı ve içeriklerin öğrencilerin üstbilişsel davranışlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi, eğitim Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.
- Çolak- Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2023). Fen bilimleri grubu öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde yapay zekâ kullanma durumlarının analizi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 58, 2682–2704.
- Dağışan, A. (2025). Dijital okuryazarlık ile yapay zekâ okuryazarlığı arasındaki ilişkide bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutumun aracı rolü. *Uluslararası Türk Edebiyatı Kültür Eğitim Dergisi*, 14(1), 238–251.

- Dağdeviren, K. (2023). *7. sınıf fen bilimleri dersi kuvvet ve enerji ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının kullanımının öğrencilerin akademik başarı ve fen bilimleri dersi katılımına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirci, E. (2023). *Işık kirliliği konusunda Arduino uygulamalarına dayalı STEM etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM eğitimi farkındalıklarına, teknolojiye ve çevreye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dizman, A. (2018). *Kodlama, robotik, 3D tasarım ve oyun tasarımı eğitiminin 11-14 yaş grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri ve üstbilişsel farkındalık düzeyine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Elçiçek, M. (2024). Öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığı üzerine bir inceleme. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 6(1), 24-35.
- Erdoğan, Ö., Toy, M. & Kurt, M. (2020). Robotik uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine etkisinin incelenmesi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 4(7), 117-137.
- Erdoğan, Ş. & Bozkurt, E. (2023). Fizik öğretmen adaylarının “yapay zekâ” kavramına ilişkin algılarının incelenmesi: Bir metafor çalışması. *Medeniyet ve Toplum Dergisi*, 7(2), 152-163.
- Ergin, İ. (2019). Endüstri 4.0’dan Eğitim 4.0’a. *Turkish Studies – Information Technologies and Applied Sciences*, 14(4), 553-568.
- Ergül, H. F. (2005). Motivasyon ve motivasyon teknikleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(14), 67-79.
- Erol, O. (2020). *Kodlama öğretimi Programlamadan kodlamaya yaklaşımlar ve örnek uygulamalar*. Ankara: Anı.
- Eroğlu, G. & Hamzaoglu, E. (2021). Kuvvet ve enerji ünitesinde robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumlarına etkisi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 44-59.
- Ferikoğlu, D. (2021). *Öğretmenler için yapay zeka farkındalık düzeyi ölçeği: Güvenilirlik ve geçerlilik çalışması*. Yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.

- Fesakis, G. & Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with Scratch on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(3), 258–262.
- Fraenkel R.J. & Wallen E.N. (2003). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill International Edition.
- Fleger, C. B., Amanuel, Y. & Krugel, J. (2023, May). Learning tools using block-based programming for ai education. In *2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (1-5). IEEE.
- Gelen, İ. & Demircioğlu, H. (2020). Endüstri 4.0 ve toplum 5.0 bağlamında: Eğitim 4.0", *Academic Social Resources Journal*, 5(17), 495-512.
- George, D. & Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. Boston, MA: Pearson.
- Gökçe, H., Bektaş, O. & Şahin, A. (2024). Fen bilgisi öğretmen adaylarının robotik kodlama deneyimleri. *Kapadokya Eğitim Dergisi*, 5(1), 1-21.
- Gökçe, H. (2021). *Fen bilimleri dersine yönelik Arduino temelli robotik kodlama etkinliklerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Gömleksiz, M. N. & Kılınç, H. H. (2015). Öğretmenlerin değerler eğitimine ilişkin görüşleri, beklentileri ve önerileri. *Researcher: Social Science Studies*, 3(2), 35-45.
- Gündoğdu, A. & 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.
- Güler, A. & Polatgil, M. (2025). Bilişim alanında öğrenim gören öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığı düzeylerinin ölçülmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 13(25), 30-53.
- Gülbahar, Y. & Karal, H. (2018). *Kuramdan uygulamaya programlama öğretimi*. Ankara: Pegem.
- Gürsev, S. (2022). Eğitim 4.0 kriterleri ve TOPSIS uygulaması ile eğitim kurumu değerlendirmesi. *Tasarım Mimarlık ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 162–169

- Güven, E. & Sülün, Y. (2023). Ortaokul 5. sınıf fen öğretiminde Arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 225-236.
- Güven, G. & Kozcu-Çakır, N. (2020). *Fen eğitiminde robotik kodlama serüveni*. Ankara: Eğiten Kitap.
- Grover, S. & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43.
- Hatırlı, Y. & Duran, Y. (2018). Öğrenmede motivasyonu etkileyen faktörlerin belirlenmesi: ısparta meslek yüksekokulu öğrencileri üzerine bir uygulama. *International Journal Of Social Sciences and Education Research*, 4(2), 330- 343.
- Himmetoğlu, B., Ayduğ, D. & Bayrak, C. (2020). Eğitim 4.0: devrimin öğretmen, öğrenci ve okul yöneticisi yönlerinin tanımlanması. *Türkiye Uzaktan Eğitim Çevrimiçi Dergisi*, 21 (Özel Sayı), 12-28.
- Holmes, W., Bialik, M. & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston, MA: Center for Curriculum Redesign.
- How, M.-L. & Hung, W. L. D. (2019). Educational stakeholders' independent evaluation of an artificial intelligence-enabled adaptive learning system using Bayesian network predictive simulations. *Education Sciences*, 9(2), 110.
- İvgin, A. B. (2024). *Eğitsel ve dijital oyun tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, problem çözme becerileri, motivasyon ve çevre okuryazarlığı üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Jenkins, T. (2002). On the difficulty of learning to program. In *Proceedings of the 3rd Annual Conference of the LTSN Centre for Information and Computer Sciences*, 4, 53–58.
- Kahraman, S. (2020). *Yükseköğretimde dijital dönüşüm*. Ankara: Pegem.
- Kahveci, M. (2024). Fen bilimleri öğretmen adaylarının yapay zekâya ilişkin tutum ve kaygılarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Kalemkuş, J. & Kalemkuş, F. (2024). *The Effects of Designing Scientific Experiments with Visual Programming Language on Learning Outcomes*. *Science & Education*, 34, 2409–2430.
- Kaplan, E., Bektaş, O. & Karaca, M. (2021). Fen bilimleri motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Çukurova Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 60-82.
- Karabak, D. & Güneş, A. (2013). Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 2(3), 175-181.
- Karaer, A. Türer, A. & İncereis-İnoğlu, A. (2023). *Endüstri 4.0: Kavramsal çerçeve ve ülke uygulamaları*. Türkiye Büyük Millet Meclisi, Araştırma Hizmetleri Başkanlığı.
- Karakaş, M. & Özerbaş, M. A. (2020). Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları üzerine görüşleri: optik ünitesi örneği. *Kastamonu Education Journal*, 28(5), 2000-2008.
- Karakuş, A. Geçgel, Ş. & Çetin, M. (2024). Gelişen bir paradigma: Yapay zekâ okuryazarlığı. *International Journal of Active Learning*, 8(1), 50-63.
- Karlıdağ, S. (2025). *Ortaokul 6. sınıf fen öğretiminde mühendislik tasarım temelli robotik kodlama etkinliklerinin kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Karagöz, E. (2024). *7. sınıf fen bilimleri dersinde Scratch destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve derse ilişkin görüşlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Karataş, H. (2021). 21. yy. becerilerinden robotik ve kodlama eğitiminin Türkiye ve dünyadaki yeri. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum*, 10(30), 693-729.
- Kaya, B. N. (2023). *Yapay zekâ tabanlı dil modelleri ile ilgili öğretmen görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Kaylan, K. (2024). *Robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Eğitim bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- Keçeci, G. (2018). *Scratch destekli öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik akademik başarıları ile motivasyonlarına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Kert, S. B. & Uğraş, T. (2009). Programlama eğitiminde sadelik ve eğlence: Scratch örneği. In *The First International Congress of Educational Research*, Çanakkale, Turkey.
- Kızılcı, K. S. (2019). *Teknolojik uygulamalara dayalı fen bilimleri öğretiminin ortaokul öğrencileri üzerine etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kocaman-Karoğlu, A., Bal-Çetinkaya, K. & Çimşir, E. (2020). Toplum 5.0 sürecinde Türkiye’de eğitimde dijital dönüşüm. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 147-158.
- Kong, S. C. & Zhang, G. (2021). *A conceptual framework for designing artificial intelligence literacy programmes for educated citizens*. The 25th Global Chinese Conference on Computers in Education, Hong Kong.
- Koyuncu, İ. (2022). *Ortaokul 8. sınıf fen bilimleri öğretiminde Scratch destekli uygulamaların öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Köksaloğlu, C. (2022). *Block-based coding in K-12 education: A systematic literature review*. Master’s thesis, İhsan Doğramacı Bilkent University, Ankara.
- Kurudayıoğlu, M. & Tüzel, S. (2010). 21. yüzyıl okuryazarlık türleri, değişen metin algısı ve Türkçe eğitimi. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 28, 283–298.
- Klassen, S. (2006). Constructivist learning in robotics. *International Journal of Technology and Design Education*, 16(2), 149–165.
- Lee, H. S. & Lee, J. (2021). Applying artificial intelligence in physical education and future perspectives. *Sustainability*, 13(1), 351.
- Lee, S. J. & Kwon, K. (2024). A systematic review of AI education in K-12 classrooms from 2018 to 2023: Topics, strategies, and learning outcomes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100211.

- Livingstone, S., Haddon, L., Görzig, A. & Ólafsson, K. (2011). Risks and safety on the internet: The perspective of European children. *EU Kids Online*, LSE.
- Long, D. & Magerko, B. (2020). *What is AI literacy? Competencies and design considerations*. Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Association for Computing Machinery.
- 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 okur yazarlığı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Edutech Research*, 2(1), 91-109.
- Martin, A. (2008). *Digital literacies: Concepts, policies and practices*. New York: Peter Lang.
- Malan, D. J. & Leitner, H. H. (2007). Scratch for budding computer scientists. *ACM SIGCSE Bulletin*, 39(1), 223-227.
- MEB (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2018a). *Bilişim teknolojileri ve yazılım öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2018b). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2023). *Yapay zekâ uygulamaları dersi öğretim programı (I-II) (Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2025b). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, (2025a). *Eğitimde Yapay Zekâ Politika Belgesi ve Eylem Planı [2025-2029]*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Meço, G. & Coştu, F. (2022). Eğitimde yapay zekânın kullanılması. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 171-193.

- Meço, G. & Görgülü-Arı, A. (2021). Arduino destekli STEM etkinliklerine yönelik ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(76), 356–364.
- Metin, S. M. (2024). *Robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul fen bilimleri dersine yönelik akademik başarı, tutum ve yaratıcılığa olan etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. California: Sage.
- Morrison, D.M. & Rus, V. (2011). The scholar legacy: A new look at the affordances of semantic networks for conversational agents in intelligent tutoring systems. *16th International Conference on Artificial Intelligence in Education Journal*, 4, 128-136.
- Nabiyev, V. & Erümit, A. K. (2023). *Eğitimde yapay zekâ: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.
- Nkambou, R., Mizoguchi, R. & Bourdeau, J. (2010). *Advances in intelligent tutoring systems*, New York: Springer.
- National Science Foundations (NSF) (2002). *An overview of quantitative and qualitative data collection methods: The 2002 User-Friendly Handbook For Research Evaluation*. New York: Springer.
- Oğan, E. (2025). Üniversite Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlığı Üzerine Bir Araştırma. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 60(3), 2670–2686.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö. & Oluk, H. A. (2018). Scratch’ın 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1), 54–71.
- Onat, F. (2022). *Yapay zekâ okuryazarlık becerilerinin gelişimini etkileyen öğretimsel unsurların incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Oral, B. & Çoban, A. (2020). *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

- Özcan, F. (2021). *Çevrimiçi öğrenme ortamlarının mesleki gelişime olan katkısının incelenmesi: Fen bilimleri öğretmenlerine Scratch ortamında içerik geliştirme eğitimi örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Özer, E. C., Benzer, S. & Benzer, R. (2024). Perspectives of undergraduate and graduate students on utilizing ChatGPT: Analyzing its role in question preparation. *Science Insights Education Frontiers*, 25(1), 4033-4053.
- Özmutlu, M. (2023). *Ortaokul öğrencileri için yapay zekâ okuryazarlığı öğretim programının geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Öztemel, E. (2018). Eğitimde yeni yönelimlerin değerlendirilmesi ve Eğitim 4.0. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 25–30.
- Öztürk, O. (2022). *Okul öncesi öğretmenlerine yönelik Dijital Yeterlilikler Ölçeğinin Türkçeye uyarlanması ve okul öncesi öğretmenlerinin dijital yeterlilik ile mesleki tükenmişlikleri, teknoloji kullanımı istek ve kaygıları arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pakman, N. (2018). *8–10 yaş grubu öğrencilere 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.
- Polat, D., Gödek, Y. & Kaya, V. H. (2017). According to PISA 2012, the determination of the relationship between mathematical literacy and mathematical content knowledge and science literacy: Turkey sample. *Research Journal of Business and Management*, 4(1), 84-89.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Resnick, M., Maloney, J. & Monroy-Hernández, A. (2009). Scratch: programming for All. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67.
- Russell, S. & Norvig, P. (2020). *Yapay zekâ: Modern bir yaklaşım* (Çev. M. Cemilöz). Ankara: Palme.
- Ruyat, R., Jatiwahyuni, L. & Suroso, J. S. (2024). Student Perceptions of ChatGPT Integration in the Digital Age. *Sebatik*, 28(2), 535-540.

- Sabuncu, F. H., Çukurbaşı-Çalışır, E. & Kışla, T. (2022). *Eğitim 4.0 sürecinde öğretmenlerin teknoloji yeterliği öz değerlendirmelerinin incelenmesi*. 2nd International Conference on Educational Technology and Online Learning (ICETOL 2022), 280–289.
- Saçan, S. Tozduman-Yaralı, K. & Kavruk, S. Z. (2022). Çocukların “yapay zekâ” kavramına ilişkin metaforik algılarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 64, 274-296.
- Sakız, G., Aksu D. & Şimşek, Ö. (2014). Fen ve teknoloji dersinde akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısına ve dersin işlenişine yönelik tutuma etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(3), 257-274.
- Samuk-Aydemir, C. (2025). *Robotik kodlamanın etkililiğinin incelenmesi: Sistematik derleme ve meta analiz*. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Sarıkavak, İ. (2023). *Blok tabanlı kodlama eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının erişimlerine ve kodlamaya karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sayın, Z. & Seferoğlu, S. S. (2016). *Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi*. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Seyrek, M., Yıldız, S., Emeksiz, H., Şahin, A. & Türkmen, M. T. (2024). Öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik algıları. *Uluslararası Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma Dergisi*, 11(106), 845–856.
- Sezer, A. (2025). *Eğitimde dijitalleşmenin öğrenme performansına etkisi – Meslek liseleri ve proje okulları karşılaştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Bilim Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.
- 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 alışması. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 6(3), 214–229.
- şimşek, K. (2019). *Fen bilimleri dersi madde ve ısı ünitelerinde robotik kodlama uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Srivastava, A., Varanasi, U. S., Sta Teresa, C. M. M. & Sushchenko, O. (2023). *Nurturing algorithmic literacy: A case study on the trends and challenges of artificial intelligence and machine learning education in schools*. Paper presented at the T4E 2023 – International Conference on Technology for Education, Indian Institute of Technology Bombay, Mumbai, India.
- Shute, V. J. & Psotka, J. (1994). *Intelligent tutoring systems: Past, present, and future*. Air Force Materiel Command, Brooks Air Force Base, TX, United States.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Taşmış- Işık, S. & Doğru, M. (2024). Elektrik devre elemanları ünitelerinde robotik-kodlama uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, fenne yönelik kaygı ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesi. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 7(1), 76-90.
- Taylan-Koparan, E., Yüksel, B. & Koparan, T. (2021). Arduino ile programlamanın öğrencilerin fen bilimlerine yönelik başarı, öz yeterlilik ve tutumlarına etkisi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi* 11(2), 309–319.
- Tekerek, B., Aydemir, H. & Tekerek, M. (2023). Robotik ile matematik ve fen entegrasyonu. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 25–40.
- Totan, H. N. (2021). *Blok tabanlı kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlama öğrenimine yönelik tutumlarına etkisi: Blocky örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Tuan, H.L., Chin, C.C. & Shieh, S.H. (2005) The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654.
- Turhal, E. & Bektaş, O. (2024). Ulusal alan yazındaki Arduino temelli robotik kodlama çalışmalarının sistematik incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 65-89.
- Turhal, E. (2024). *Fen bilgisi öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları Arduino temelli robotik kodlama uygulamalarına yönelik düşünceleri*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- TÜBİTAK Bilim Genç (2025). *Yapay Zekâ – Konular*. Erişim adresi: <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/konular/yapay-zeka-0>
- Uçar, A. (2023). *6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin LEGO robotik uygulamaları ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uluyol, Ç. & Eryılmaz, S. (2015). *21. yüzyıl becerileri ışığında Fatih Projesi değerlendirmesi*. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.
- Uzun, Y., Tümtürk, A. Y. & Öztürk, H. (2021). *Günümüzde ve gelecekte eğitim alanında kullanılan yapay zekâ*. 1st International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences, Konya.
- Vatansever, Ö. (2018). *Scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yay, D. (2024). *Türkiye yüzyılı maarif modeline yönelik geliştirilen Arduino uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi: Güneş ve Ay tutulmaları*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yaman, M. (2024). *Eğitimde yapay zekânın kullanılmasına dair öğretmen görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

- Yang, S. & Shin, S. (2021). Necessity of AI literacy education to enhance the effectiveness of AI education. *In Proceedings of the Korean Association for Information Education Conference* (295–301). Korean Association for Information Education, South Korea.
- Yeşilyurt, S., Dündar, R. & Demir, R. Z. (2024). Türkiye’de yapay zekâ ve eğitim ilişkisini inceleyen lisansüstü tezlerin analizi: Bir meta sentez çalışması. *Journal of Innovative Research in Social Studies*, 7(1), 47-73.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, E. N. (2022). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının dijitalleşmeye yönelik yenilikçilik tutumları ve robotik kodlama düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yılmaz, H. & Huyugüzel Çavaş, P. (2007). Fen öğretimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması, *İlköğretim Online*, 6(3), 430-440.
- Yılmaz, F. (2021). *Türkiye’de Scratch üzerine yayımlanan çalışmaların sistematik incelemesi ve trend analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Yılmaztürk, M. R. (2020). *Fen alanında robotik kodlama kullanılarak gerçekleştirilen projelerin, öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi tutumları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Yolcu, H. & Demirer, V. (2017). Kodlama eğitimi ve uygulama araçları. *Eğitim Teknolojileri ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 24–36.
- Yüksel, S. & Gündoğdu, K. (2018). Scratch öğretiminde ayrılıp birleşme tekniği kullanımının derse yönelik tutuma akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 245-261.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, Article 39.

- Zuckerman, O., Blau, I. & Monroy-Hernández, A. (2009). Children's participation patterns in online communities: An analysis of Israeli learners in the Scratch online community. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 5(1), 263-274.
- Zhang, B., Dafoe, A. & Zhang, J. (2022). Artificial intelligence literacy: A conceptual framework and empirical study. *Computers ve Education: Artificial Intelligence*, 3, 100052.
- Wang, B., Rau, P.-L. P. & Yuan, T. (2022). Measuring user competence in using artificial intelligence: validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technology*, 42(9), 1324–1337.
- Watt, M. (1982). What is logo? *Creative Computing*, 8(10), 112–129.
- Woolf, B. P. (1990). *Knowledge-based tutors: An artificial intelligence approach to education*. PhD Dissertation, University of Massachusetts Amherst, Massachusetts, ABD.

## **EKLER**



## Ek 1. Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği Kullanım İzni

**Re: Yapay Zeka Okuryazarlığı Ölçeği Kullanım İzni**

24 Temmuz 2024 16:23

Kimden: Celalettin ÇELEBİ

Kime: AYŞEN GÜNDOĞDU

Sayın hocam, uyarlamış olduğumuz "yapay zeka okuryazarlığı ölçeğini" çalışmanızda kullanabilirsiniz. Kolaylıklar dilerim.

AYŞEN GÜNDOĞDU

, 24 Tem 2024 Çar, 08:58 tarihinde şunu yazdı:

Merhaba ben Ayşen GUNDOGDU. Gazi Üniversitesi YL 1. sınıf öğrencisiyim. Bu dönem ders dönemini bitirip tez dönemine geçeceğim. Tezimi yazarken "Yapay Zeka Okuryazarlığı Ölçeği" ni izniniz olursa uygulama yaparken öğrencilerime uygulamak istiyorum. Teşekkürler.

--

## Ek 2. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği Kullanım İzni

**Re: Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği kullanım izni**

16 Temmuz 2024 13:20

Kimden: Melek Karaca

Kime: AYŞEN GÜNDOĞDU

Kk: oktay bektas

Merhaba Hocam

ilgili ölçeği atıf vererek kullanabilirsiniz.

Tez çalışmanızda kolaylıklar dilerim.

AYŞEN GÜNDOĞDU, 16 Tem 2024 Sal, 13:08 tarihinde şunu yazdı:

Merhaba ben Ayşen GÜNDOĞDU. Gazi Üniversitesi YL 1. sınıf öğrencisiyim. Bu dönem ders dönemini bitirip tez dönemine geçeceğim. Tezimi yazarken "Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği" ni izniniz olursa uygulama yaparken öğrencilerime uygulamak istiyorum. Teşekkürler.

--



### Ek 3. Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Kullanım İzni

**Re: Ortaokul Öğrencileri için Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği** 16 Temmuz 2024 11:35

**Kullanım izni**

Kimden: ilyas akkus

Kime: AYŞEN GÜNDOĞDU

Merhabalar,  
Ölçeği kullanabilirsiniz. Çalışmanızda başarılar dilerim...

AYŞEN GÜNDOĞDU 15 Tem 2024 Pzt, 14:05 tarihinde şunu yazdı:  
Merhaba ben Ayşen GÜNDOĞDU. Gazi Üniversitesi YL 1. sınıf öğrencisiyim. Bu dönem ders dönemini bitirip tez dönemine geçeceğim. Tezimi yazarken "Ortaokul Öğrencileri için Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği" ni izniniz olursa uygulama yaparken öğrencilerime uygulamak istiyorum. Teşekkürler.

--

## Ek 4. Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 08.10.2024-E.1059481



T.C.  
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Etik Komisyonu



Sayı : E-77082166-302.08.01-1059481  
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

08.10.2024

### DAĞITIM YERLERİNE

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bilimleri Ana Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Ayşen GÜNDOĞDU'nun, Prof.Dr.Semra BENZER'in** danışmanlığında yürüttüğü *"Blok Tabanlı Yapay Zeka Uygulamalarına Dayalı Eğitimin 6.Sınıf Öğrencilerinin Yapay Zeka Okuryazarlığı, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ve Kodlamaya Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi"* adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **24.09.2024** tarih ve **15** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2024 - 1512

**Prof. Dr. İsmail KARAKAYA**  
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste  
DAĞITIM  
Gereği:  
Sayın Prof. Dr. Semra BENZER

Bilgi:  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

## Ek 5. MEB Araştırma İzni



Ortaokulu Müdürlüğüne



Başvuru No: MEB.TT.2024.007327

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu:

T.C. Kimlik No:

Adı Soyadı: Ayşen Gündoğdu

Araştırmanın Adı: BLOK TABANLI YAPAY ZEKA UYGULAMALARINA DAYALI EĞİTİMİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN YAPAY ZEKA OKURYAZARLIĞI FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON VE KODLAMAYA YÖNELİK TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örnekleme / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: Ortaokulu

Uygulama Yapılacak Birim: Ortaokul

Uygulama Yapılacak İl: BALIKESİR

Veri Toplama Aracının Başlığı: Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği, Yapay Zeka Okuryazarlığı Ölçeği, Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği, Yanı Yapılandırılmış Görüşme Formu, Öğrenme Günlüğü

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 29.11.2024

Araştırmanın Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 29.11.2025

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni BALIKESİR İl Millî Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

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

\* Başvuru detayını görüntülemek ve belgeyi doğrulamak için '<https://arastirmaiznileri.meb.gov.tr/belge-dogrula>' bağlantısını kullanınız.

## Ek 6. Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği

| Madde No      | YAPAY ZEKA OKURYAZARLIĞI ÖLÇEĞİ                                                                                              | Kesinlikle Kahlmıyorum | Kahlmıyorum | Kısmen Kahlmıyorum | Kararsızım | Kısmen Kahlmıyorum | Kahlmıyorum | Kesinlikle Kahlmıyorum |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|--------------------|------------|--------------------|-------------|------------------------|
|               |                                                                                                                              |                        |             |                    |            |                    |             |                        |
| Farkındalık   |                                                                                                                              |                        |             |                    |            |                    |             |                        |
| 1             | Akıllı cihazlar ile akıllı olmayan cihazları birbirinden ayırt edebilirim.                                                   | 1                      | 2           | 3                  | 4          | 5                  | 6           | 7                      |
| 2             | Yapay Zeka teknolojisinin bana nasıl yardımcı olacağını bilmiyorum. <sup>1</sup>                                             | 1                      | 2           | 3                  | 4          | 5                  | 6           | 7                      |
| 3             | Kullandığım uygulama ve ürünlerde kullanılan yapay zeka teknolojisini tanımlayabilirim.                                      | 1                      | 2           | 3                  | 4          | 5                  | 6           | 7                      |
| Kullanım      |                                                                                                                              |                        |             |                    |            |                    |             |                        |
| 4             | Günlük işlerimde bana yardımcı olması için yapay zeka uygulamalarını veya ürünlerini ustalıkla kullanabilirim.               | 1                      | 2           | 3                  | 4          | 5                  | 6           | 7                      |
| 5             | Yeni bir yapay zeka uygulamasını veya ürününü kullanmayı öğrenmek benim için genellikle zordur. <sup>1</sup>                 | 1                      | 2           | 3                  | 4          | 5                  | 6           | 7                      |
| 6             | İş verimliliğimi artırmak için yapay zeka uygulamalarını veya ürünlerini kullanabilirim.                                     | 1                      | 2           | 3                  | 4          | 5                  | 6           | 7                      |
| Değerlendirme |                                                                                                                              |                        |             |                    |            |                    |             |                        |
| 7             | Bir yapay zeka uygulamasını veya ürününü bir süre kullandıktan sonra kapasitesini ve sınırlarını değerlendirebilirim.        | 1                      | 2           | 3                  | 4          | 5                  | 6           | 7                      |
| 8             | Belirli bir görev için çeşitli yapay zeka uygulamaları veya ürünleri arasından en uygun olanını seçebilirim.                 | 1                      | 2           | 3                  | 4          | 5                  | 6           | 7                      |
| 9             | Yapay zeka tarafından sunulan çeşitli çözümler arasından uygun olanını seçebilirim.                                          | 1                      | 2           | 3                  | 4          | 5                  | 6           | 7                      |
| Etik          |                                                                                                                              |                        |             |                    |            |                    |             |                        |
| 10            | Yapay zeka uygulamalarını veya ürünlerini kullanırken her zaman etik ilkelere uyarım.                                        | 1                      | 2           | 3                  | 4          | 5                  | 6           | 7                      |
| 11            | Yapay zeka uygulamalarını veya ürünlerini kullanırken gizlilik ve bilgi güvenliği konularına asla dikkat etmem. <sup>1</sup> | 1                      | 2           | 3                  | 4          | 5                  | 6           | 7                      |
| 12            | Yapay zeka teknolojisinin kötü amaçlı kullanılmaması için her zaman dikkatliyimdir.                                          | 1                      | 2           | 3                  | 4          | 5                  | 6           | 7                      |

\*T, ters kodlanmış maddeleri ifade eder.

## Ek 7. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

### Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

Değerli Öğrenci,

Aşağıda sizin Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon düzeylerinizi belirlemek amacıyla 21 maddeden oluşan bir ölçek yer almaktadır. Sizlerden ricamız, tüm maddelere cevap vermenizdir. Burada verdiğiniz cevaplar kimse ile paylaşılmayacaktır. Her bir maddeye katılma oranınıza göre uygun puanı vermeniz gerekmektedir. Araştırmaya katıldığınız için teşekkür ederiz.

| SORU NO | MADDELER                                                                                                   |                         |              |            |             |                        |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|------------|-------------|------------------------|
|         |                                                                                                            | Kesinlikle katılmıyorum | Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Kesinlikle katılıyorum |
| 1.      | Fen biliminin yaşantımın bir parçası olduğuna inanırım.                                                    | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 2.      | Fen bilimleri öğrenebilmek için gerekli çabayı gösteririm.                                                 | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 3.      | Fen deneylerinde başarılı olacağım konusunda kendime güvenirim.                                            | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 4.      | Fen bilimleri öğrenmeyi isterim.                                                                           | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 5.      | Fen bilimleri öğrenmek için çok çalışırım.                                                                 | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 6.      | Fen projelerinde başarılı olacağım konusunda kendime güvenirim.                                            | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 7.      | Fen bilimleri beceriler kazanmayı isterim.                                                                 | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 8.      | Sınıf tartışmalarında fikir ortaya atma konusunda kendime güvenirim.                                       | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 9.      | Fen bilimleri öğrenmemi sağlayacak yöntemler kullanmayı isterim.                                           | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 10.     | Öğretmenimizin söylediği önemli bilgileri edinmek için çaba sarf ederim.                                   | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 11.     | Fen bilimleri öğrenebileceğimden eminim.                                                                   | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 12.     | Fen bilimleri yeni fikirleri öğrenmek <u>istemem</u>                                                       | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 13.     | Fen Bilimleri dersinde belirlediğim hedefe ulaşmak için yapmam gerekenden fazlasını yapmak için uğraşırım. | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 14.     | Fen ödevlerimi yapma konusunda kendime <u>güvenmem.</u>                                                    | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 15.     | Fen bilimleri iyi öğrenmemi sağlayan stratejiler kullanırım.                                               | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 16.     | Fen Bilimleri sınavlarında yüksek not alacağımdan eminim.                                                  | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 17.     | Fen Bilimleri dersi ile ilgili bir görevi yerine getirirken içimdeki başarıma isteği en üst seviyede olur. | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 18.     | Fen bilimleri önceden öğrendiğim konuları yeni öğrendiklerim ile ilişkilendirebilirim.                     | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 19.     | Fen Bilimleri dersinde verilen ödevleri yapmak isterim.                                                    | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 20.     | Fen Bilimleri'nde projeler yapmak <u>istemem.</u>                                                          | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 21.     | Fen Bilimleri sorularında doğru sonuçlara ulaşacağıma eminim.                                              | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |

## Ek 8. Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği

| "Tamamen Katılmıyorum" dan "Tamamen Katılıyorum" a doğru sıralanan ölçekte uygun kutucuğa X işareti koymanız gerekmektedir. Tamamen katılmıyorum "1" - Tamamen katılıyorum "5" puan alacak şekilde sıralanmıştır. Soruyu okuduktan sonra çok fazla düşünmeden en doğru seçeneği işaretleyiniz. Lütfen hiçbir soruyu BOŞ bırakmayınız. Sorulara doğru şekilde cevap verdiğiniz için tekrar teşekkür ederiz. | Tamamen Katılmıyorum | Katılmıyorum | Kısmen Katılıyorum | Katılıyorum | Tamamen Katılıyorum |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|--------------------|-------------|---------------------|
| Kodlamayaıpmayı severim.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlamayaıpmak eğlencelidir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlamaöğrenmenin benim için faydalı olduğunu düşünürüm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlamaöğrenmeyi başkalarına da öneririm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlamaöğrenmek benim için önemlidir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlamakonuları işlenen derslerde derse daha çok katılırım.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlamaöğrenmek kolaydır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlamaöğrenirsem gelecekte daha başarılı olurum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Okullarda kodlama eğitiminin süresi arttırılmalıdır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlama eğitimi tüm okullarda (lise, ortaokul, ilkökü) verilmelidir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |

## Ek 9: Blok Tabanlı Yapay Zekâ Uygulama Süreci Öğrenme Günlüğü

### Öğrenme Günlüğü

**Öğr Kodu:**

**Hafta :**

1. Bugün derste öğrendiklerinizden en çok aklınızda kalan ne oldu? Neden?
2. Bugün derste zorlandığınız veya anlamakta güçlük çektiğiniz bir konu oldu mu?
3. Bugünkü dersle ilgili anlatacağınız ilginç bir bilgi var mı? Varsa nedir?
4. Bugün derste işlediğiniz konuyu daha iyi anlamak için neler yapabilirsiniz?



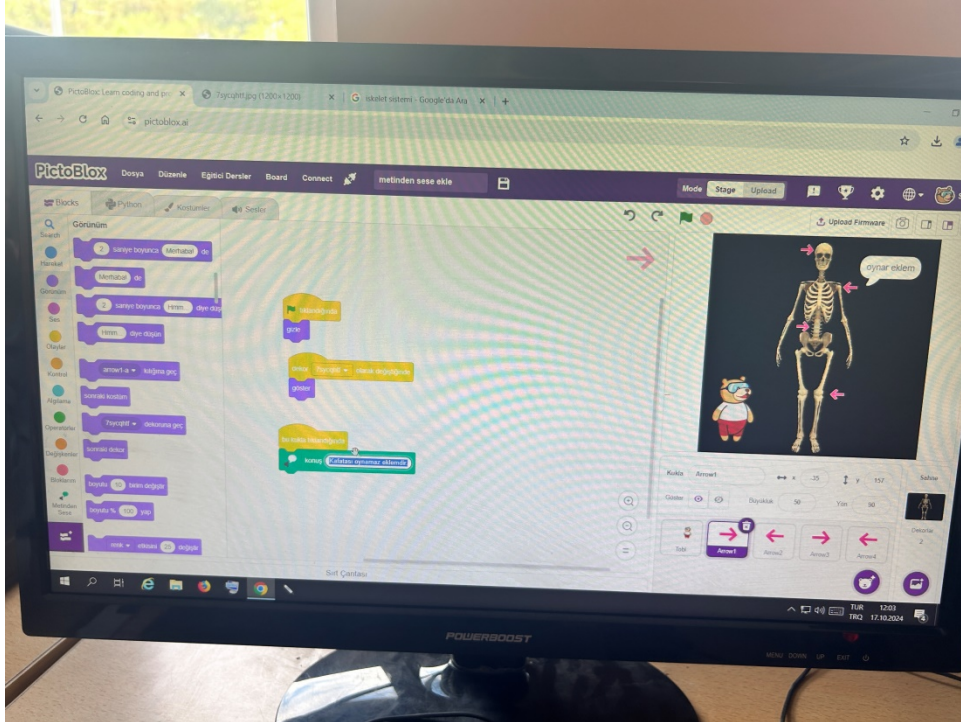
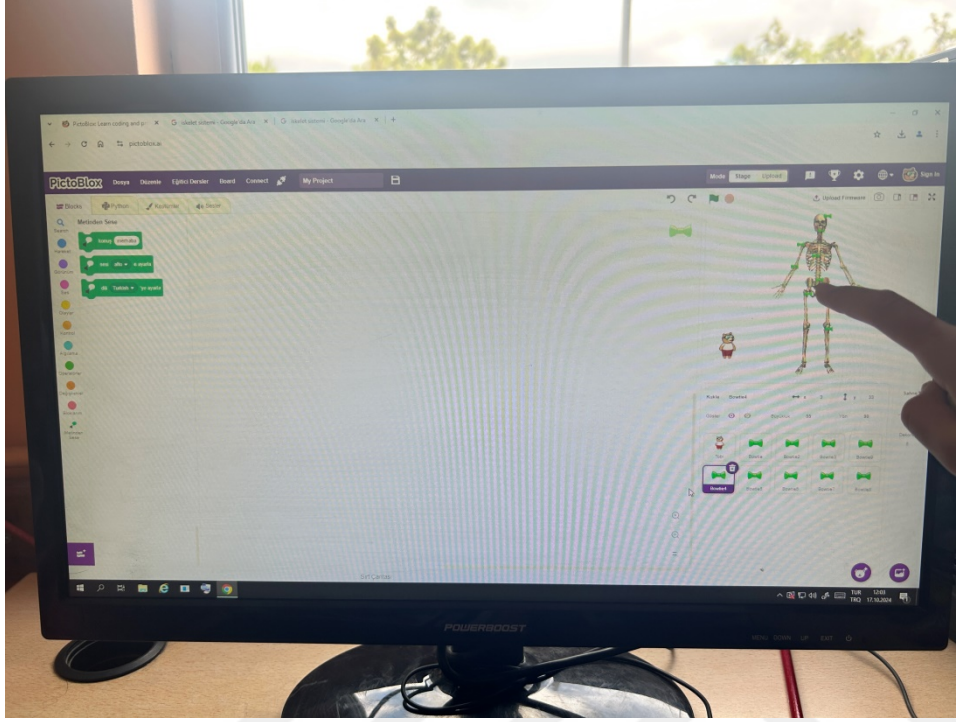
## Ek 10. Blok Tabanlı Yapay Zekâ Uygulamasına İlişkin Görüşme Soruları

### Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

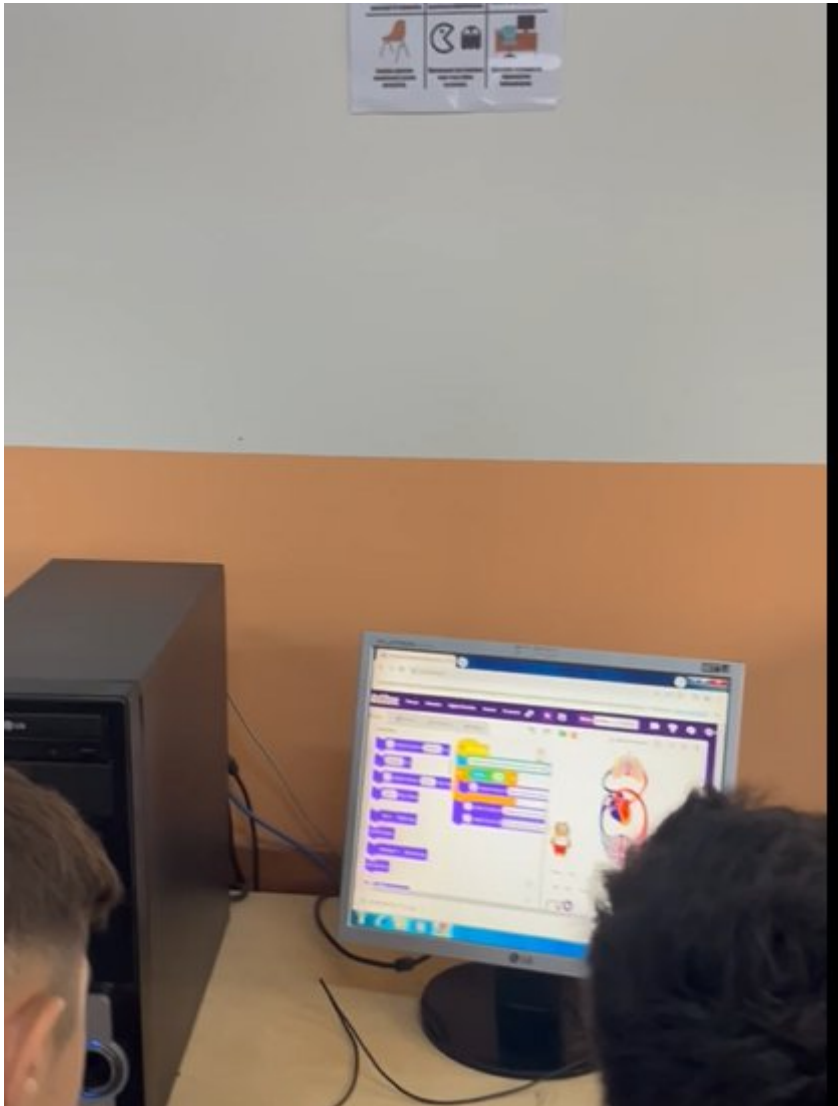
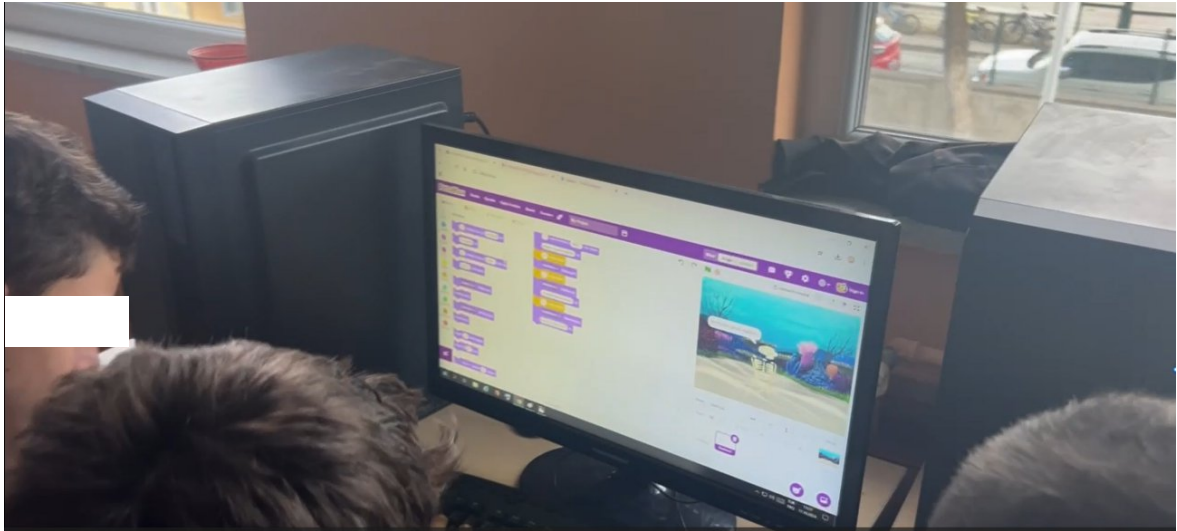
1. Yapay zeka nedir? Bu kavramı nasıl tanımlarsınız?
2. Yapay zeka uygulamaları hakkındaki olumlu ve olumsuz düşünceleriniz nelerdir?
3. Sizce yapay zeka uygulamaları derslerinizde nasıl fayda sağlar?
4. Blok tabanlı yapay zeka uygulaması ile kendi projeni oluşturmak istesen hangi konuda nasıl bir proje oluştururdun?
5. Blok tabanlı yapay zeka uygulaması ile öğrendiklerinin günlük hayattaki olaylarla bağlantılı olduğunu düşünüyor musun?

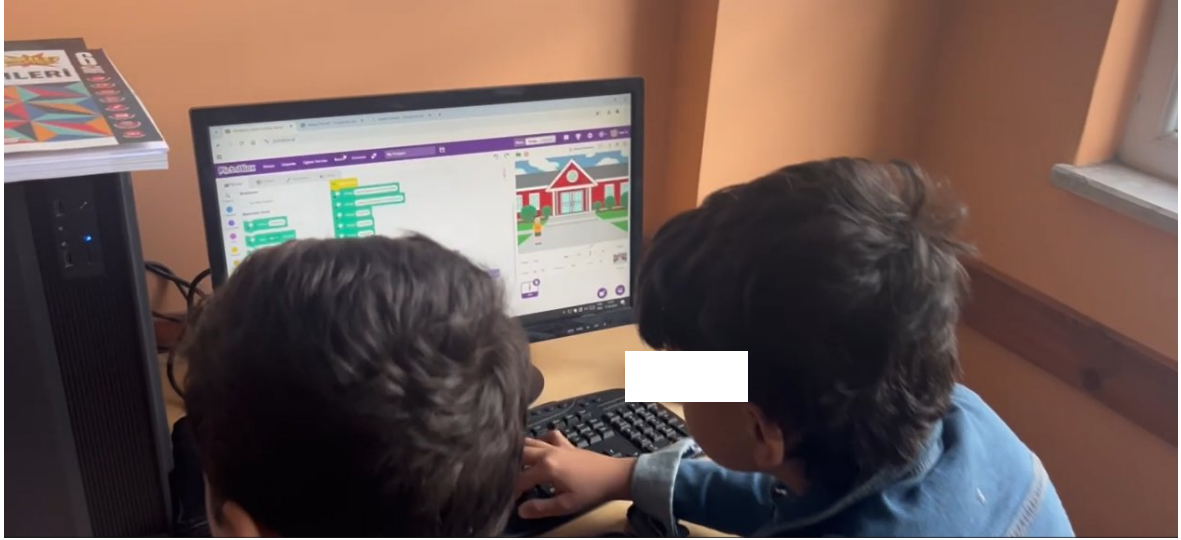


## Ek 11. Sınıf İçi Etkinlik Fotoğrafları









## Ek 12. Öğrenci Günlükleri

Öğrenme Günlüğü

Öğr Kodu: 366

Hafta : 3

1. Bugün derste öğrendiklerinizden en çok aklınızda kalan ne oldu? Neden?  
Proje yapmayı yeni platformları orfide ilgili öğrendim
2. Bugün derste zorlandığınız veya anlamakta güçlük çektiğiniz bir konu oldu mu?  
Yok
3. Bugünkü dersle ilgili anlatacağınız ilginç bir bilgi var mı? Varsa nedir?  
Bugün kendi Proje ile unuttuğum şeyi hatırladım
4. Bugün derste işlediğiniz konuyu daha iyi anlamak için neler yapabilirsiniz?  
Teşekkürler bir öğretmen bilirsiniz

Öğrenme Günlüğü

Öğr Kodu: 155

Hafta : 5

1. Bugün derste öğrendiklerinizden en çok aklınızda kalan ne oldu? Neden?  
Kodlama yaparken bazı blokların daha iyi kullanışını öğrendim
2. Bugün derste zorlandığınız veya anlamakta güçlük çektiğiniz bir konu oldu mu?  
Olmadı
3. Bugünkü dersle ilgili anlatacağınız ilginç bir bilgi var mı? Varsa nedir?  
Yok
4. Bugün derste işlediğiniz konuyu daha iyi anlamak için neler yapabilirsiniz?  
Kodlama yapmayı geliştirmek için daha çok kodlama yapacağım

Öğrenme Günlüğü

Öğr Kodu: 83

Hafta : 4

1. Bugün derste öğrendiklerinizden en çok aklınızda kalan ne oldu? Neden?  
Karak teri konuşturmak
2. Bugün derste zorlandığınız veya anlamakta güçlük çektiğiniz bir konu oldu mu?  
Dekorları google'dan alıp koymak.
3. Bugünkü derste ilgili anlatacağınız ilginç bir bilgi var mı? Varsa nedir?  
Yok
4. Bugün derste işlediğiniz konuyu daha iyi anlamak için neler yapabilirsiniz?  
Eve gidince çalışabilirim.

Öğrenme Günlüğü

Öğr Kodu: 175

Hafta : 4

1. Bugün derste öğrendiklerinizden en çok aklınızda kalan ne oldu? Neden?  
Pictoblox çok eğlenceliydi. Aklında kaldı.
2. Bugün derste zorlandığınız veya anlamakta güçlük çektiğiniz bir konu oldu mu?  
Yok.
3. Bugünkü derste ilgili anlatacağınız ilginç bir bilgi var mı? Varsa nedir?  
Kodlama yapmanın yeni yollarını öğrendim.
4. Bugün derste işlediğiniz konuyu daha iyi anlamak için neler yapabilirsiniz?  
Eve gidince tabletinden kodlama yapabilirim.



*GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..*