
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

BİYOLOJİ EĞİTİMİ LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİLERİNİN YAPAY ZEKÂ KULLANIM DURUMLARININ İNCELENMESİ

Aytaç Başaran

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MART, 2025

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 6 (altı) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Aytaç

Soyadı : Başaran

Bölümü : Biyoloji Eğitimi

İmza :

Teslim tarihi : …/03/2025

TEZİN

Türkçe Adı : Biyoloji Eğitimi Lisansüstü Öğrencilerinin Yapay Zekâ Kullanım Durumlarının İncelenmesi

İngilizce Adı : Examination of Artificial Intelligence Usage Cases of Biology Education Graduate Students

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı : Aytaç Başaran

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Aytaç BAŞARAN tarafından hazırlanan "Biyoloji Eğitimi Lisansüstü Öğrencilerinin Yapay Zekâ Kullanım Durumlarının İncelenmesi" 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: Dr. Öğr. Üyesi Sultan ÇIKRIK

(Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi) ……

Başkan: Prof. Dr. Tahir ATICI

(Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi) ……

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Oktay GÖKTAŞ

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi) ……

Tez Savunma Tarihi: 21/02/2025

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

Prof. Dr. Şaban ÇETİN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü ……

Aileme

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince bana değerli bilgiler sunan, yol gösteren ve bu tezin ortaya çıkmasına katkıda bulunan Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı öğretim üyelerine minnettarlığımı sunuyorum. Özellikle tez danışmanım, değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Sultan Çıkrık, beni her aşamada sabırla ve titizlikle yönlendirdiği için kendisine teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Biyoloji Eğitimi alanındaki bilgimi geliştirme fırsatı sunduğu için Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne, bu süreçte beni destekleyen eşim Güzzade Başaran ve canım oğlum Görkem Çağan Başaran'a, teşekkür ederim.

Son olarak, bu çalışmayı tamamlamama katkı sağlayan ve değerli görüşlerini benimle paylaşan Gazi Üniversitesi Biyoloji Eğitimi Lisansüstü öğrencilerine şükranlarımı sunuyorum.

Aytaç Başaran

BİYOLOJİ EĞİTİMİ LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİLERİNİN YAPAY ZEKÂ KULLANIM DURUMLARININ İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

AYTAÇ BAŞARAN
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Mart 2025

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin yapay zekâ teknolojilerini nasıl kullandıklarını incelemektir. Bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden olgubilim deseni kullanılmıştır. Araştırma, katılımın gönüllülüğü esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma desenine uygun olacak şekilde 19 öğrenciye erişilmiştir. Elde edilen verilere göre, katılımcıların yapay zekâya ilişkin görüşleri ve kullanım durumları çeşitli temalar altında incelenmiştir. Yapay zekâ kavramını tanımlamada "Yapay Zekânın Özellikleri" ve "Toplumsal Algı" temaları öne çıkmış, bu bağlamda katılımcılar yapay zekâyı "insan zekâsını taklit etme" ve "iş kolaylığı" sağlama yönleriyle tanımlamıştır. Katılımcıların %68,42'si yapay zekâ veya dijital teknolojilerle ilgili eğitim almadığını belirtmiştir. Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin yapay zekâ araçlarını kullanımında, en sık tercih edilen uygulamanın %51,72 ile ChatGPT olduğu, kullanım amaçlarının ise araştırma yapma, bilgi edinme ve fikir alma olduğu tespit edilmiştir. Her gün kullanan ve nadiren kullananların oranları eşit (%36,84) olarak belirlenmiştir. Teknolojiye erişimde herhangi bir sorun yaşanmazken, katılımcıların %57,89'u mali engellerle karşılaştığını ifade etmiştir. Katılımcıların yapay zekâ konusundaki yeterlilik algıları "Yeterli Hissetme", "Yetersiz Hissetme" ve "İlgi Duymama" temaları altında değerlendirilmiştir. Katılımcıların büyük bir kısmı kendini yetersiz görmüş ve %33,34'ü eğitime ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir. Yapay zekânın biyoloji eğitimindeki rolü, ders materyali geliştirme ve derslerin anlaşılabilirliğini artırma gibi katkılar çerçevesinde ele alınmıştır. Katılımcılar, yapay zekânın biyoloji eğitimindeki kullanımını artırmak için uygulamaların tanıtılması, biyolojiye özel araçların geliştirilmesi ve lisans müfredatına eklenmesi gerektiğini vurgulamıştır. Yapay zekâya güven konusunda temkinli bir yaklaşım öne çıkarken, %39,13'ü kısmen güvendiğini ifade etmiştir. Eğitim süreçlerine katkıları arasında zaman yönetimi, öğrenme-öğretme süreçlerinin desteklenmesi ve akademik destek ön plana çıkmıştır. Yapay zekânın eleştirel düşünme ve hazır bilgiye yönelme üzerindeki etkileri tartışılmış, doğru kullanıldığında eleştirel

düşünmeyi teşvik ettiği, ancak hazır bilgiye yönelmenin düşünme tembelliğine yol açabileceği belirtilmiştir. Etik sorunlarla ilgili olarak, doğru kullanım ve kontrol ile etik sorunların önlenebileceği görüşü ağırlık kazanmıştır. Yapay zekâyı tercih etmeme nedenleri ise geleneksel yöntemlere bağlılık ve emek vermenin daha doğru olduğu inancıyla ilişkilendirilmiştir. Sonuç olarak, katılımcıların %68,42'si yapay zekâ derslerinin biyoloji müfredatına eklenmesini desteklerken, yapay zekâ kullanımıyla ilgili deneyimlerin zamanla değiştiği ve verimli hale geldiği belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Biyoloji eğitimi, yapay zekâ, lisansüstü öğrencileri
Sayfa Adedi : xvii+87
Danışman : Dr. Öğretim Üyesi Sultan Çıkrık

EXAMINATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE USAGE CASES OF BIOLOGY EDUCATION GRADUATE STUDENTS

(M.S. Thesis)

AYTAÇ BAŞARAN

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

March 2025

ABSTRACT

The aim of this research is to examine how biology education graduate students use artificial intelligence technologies. In this research, a phenomenological design from qualitative research designs was used. The research was conducted on the basis of voluntary participation. 19 students were reached in accordance with the qualitative research design. According to the obtained data, the participants' views on artificial intelligence and their usage status were examined under various themes. The themes of “Characteristics of Artificial Intelligence” and “Social Perception” stood out in defining the concept of artificial intelligence, and in this context, the participants defined artificial intelligence as “imitating human intelligence” and “providing ease of work”. 68.42% of the participants stated that they did not receive training on artificial intelligence or digital technologies. It was determined that the most frequently preferred application in the use of artificial intelligence tools by biology education graduate students was ChatGPT with 51.72%, and their purposes of use were conducting research, obtaining information, and getting ideas. The ratios of those who use it every day and those who use it rarely were determined to be equal (36.84%). While there was no problem in accessing technology, 57,89% of the participants stated that they encountered financial obstacles. The participants' perceptions of competence in artificial intelligence were evaluated under the themes of “Feeling Adequate”, “Feeling Inadequate” and “Not Interested”. The majority of the participants saw themselves as inadequate and 33.34% stated that they needed training. The role of artificial intelligence in biology education was discussed within the framework of contributions such as developing course materials and increasing the comprehensibility of courses. Participants emphasized that in order to increase the use of artificial intelligence in biology education, applications should be introduced, biology-specific tools should be developed and it should be added to the undergraduate curriculum. While a cautious approach was prominent in terms of trust in artificial intelligence, 39.13% stated that they partially trusted it. Time management, support

for learning-teaching processes and academic support were prominent among its contributions to educational processes. The effects of artificial intelligence on critical thinking and orientation to ready-made knowledge were discussed, and it was stated that when used correctly, it encouraged critical thinking, but that orientation to ready-made knowledge could lead to laziness in thinking. Regarding ethical issues, the view that ethical issues could be prevented with correct use and control gained weight. The reasons for not preferring artificial intelligence were associated with the belief that it was more appropriate to stick to traditional methods and to put in effort. As a result, 68.42% of the participants supported the addition of artificial intelligence courses to the biology curriculum, and it was stated that experiences with the use of artificial intelligence changed and became productive over time.

Key Words : Biology education, artificial intelligence, graduate students
Page Number : xvii+87
Supervisor : Assist. Prof. Dr. Sultan Çıkrık

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU i

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ii

JÜRİ ONAY SAYFASI iii

TEŞEKKÜR v

ÖZ vi

ABSTRACT viii

İÇİNDEKİLER x

TABLOLAR LİSTESİ xiv

ŞEKİLLER LİSTESİ xvi

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ xvii

BÖLÜM I 1

GİRİŞ 1

1.1. Problem Durumu 1

1.2. Araştırmanın Amacı 4

1.3. Araştırmanın Önemi 4

1.4. Varsayımlar 4

1.5. Sınırlılıklar 5

1.6. Tanımlar 5

BÖLÜM II 6

GENEL BİLGİLER 6

2.1. Zekâ Kavramı 6

2.2. Yapay Zekâ Kavramı 7

2.2.1. Yapay Zekânın Tarihsel Gelişimi 8

2.2.2. Yapay Zekânın Amaçları 9

2.2.3. Yapay Zekâ Yöntemleri 11

2.2.4. Yapay Zekâ Kullanım Alanları 14

2.2.5. Yapay Zekânın Sınıflandırılması 16

***2.2.5.1. Yapay Dar Zekâ* 16**

***2.2.5.2. Genel Yapay Zekâ* 17**

***2.2.5.3. Yapay Süper Zekâ* 17**

2.3. Eğitimde Yapay Zekâ 18

2.3.1. Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamalarının Önemi 19

2.3.2. Yapay Zekânın Öğrenciler İçin Kullanımının Önemi 20

2.3.3. Yapay Zekânın Eğitime Entegrasyonu 21

2.3.4. Yapay Zekâ ve Öğretmen Boyutu 23

2.3.5. Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımının Avantaj ve Dezavantajları 25

2.3.6. Yapay Zekânın Eğitime Potansiyel Etkileri 27

2.4. Dünyada Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımının Örnekleri 28

2.5. Eğitim Alanında Kullanılabilecek Yapay Zekâ Uygulamaları 30

2.6. Yapay Zekâ Etiği 32

2.7. İlgili Araştırmalar 34

BÖLÜM III 41

YÖNTEM 41

3.1. Araştırmanın Modeli 41

3.2. Çalışma Grubu 41

3.3. Veri Toplama Yöntemi 42

3.4. Verilerin Analizi 42

BÖLÜM IV 43

BULGULAR 43

4.1. Kişisel Bilgiler 43

4.2. Katılımcıların Yapay Zekâ Kavramını Tanımlamaları ile İlgili Bulgular 45

4.3. Katılımcıların Yapay Zekâ veya Dijital Teknolojilerle İlgili Eğitim Alma Durumları ile İlgili Bulgular 46

4.4. Katılımcıların Günlük Hayatında ve Eğitim Süreçlerinde Kullandıkları Yapay Zekâ Araçları ile İlgili Bulgular 47

4.5. Katılımcıların Yapay Zekâ Araçlarını Kullanma Sıklığı ile İlgili Bulgular 48

4.6. Katılımcıların Teknolojiye Erişim Olanakları ile İlgili Bulgular 49

4.7. Katılımcıların Yapay Zekâ veya Dijital Teknolojilere Erişimde Mali Engellerle Karşılaşma Durumları ile İlgili Bulgular 50

4.8. Katılımcıların Yapay Zekâ Konusunda Kendilerini Yeterli Hissetme Durumları ile İlgili Bulgular 51

4.9. Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekânın Biyoloji Eğitimindeki Rolü ile İlgili Bulgular 52

4.10. Katılımcıların Yapay Zekânın Biyoloji Eğitimindeki Potansiyelini Daha İyi Kullanabilmek İçin Önerileri ile İlgili Bulgular 53

4.11. Katılımcıların Yapay Zekâya Güvenme Durumları ile İlgili Bulgular 55

4.12. Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekâ Araçlarının Eğitim Sürecine Katkıları ile İlgili Bulgular 56

4.13. Katılımcıların Yapay Zekâ Kullanımlarında Karşılaştıkları Zorluklar ile İlgili Bulgular 57

4.14. Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekâ Uygulamalarının Eleştirel Düşünmeye ve Hazır Bilgiye Yönelme Üzerindeki Etkisi ile İlgili Bulgular 58

4.15. Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekânın Etik Sorunlar Doğurma Durumları ile İlgili Bulgular 59

4.16. Katılımcıların Yapay Zekâyı Kullanamadılarsa Tercih Etmeme Nedenleri ile İlgili Bulgular 61

4.17. Katılımcıların Yapay Zekâ Kullanımı ile İlgili Deneyimlerinin Değişme Durumu ile İlgili Bulgular 62

4.18. Katılımcıların Görüşlerine Göre Biyoloji Eğitimi Müfredatına Yapay Zekâyla İlgili Derslerin Eklenmesinin Gerekliliği ile İlgili Bulgular 63

BÖLÜM V 64

SONUÇ VE ÖNERİLER 64

KAYNAKLAR 71

EKLER 83

EK 1. Etik Komisyon Karar Belgesi 84

EK 2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 85

ÖZGEÇMİŞ 87

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *Eğitim Paydaşlarına Göre YZ'nın Avantaj ve Dezavantajları* 27

Tablo 2. *Eğitimde Yapay Zekâ Senaryoları Yapay Zekâ Destekli Eğitim Senaryoları* 32

Tablo 3. *Demografik Bilgiler* 43

Tablo 4. *Mesleki Bilgiler* 44

Tablo 5. *Katılımcıların Yapay Zekâ Kavramını Tanımlamalarına İlişkin Bulgular* 45

Tablo 6. *Katılımcıların Yapay Zekâ veya Dijital Teknolojilerle İlgili Eğitim Alma Durumlarına İlişkin Bulgular* 46

Tablo 7. *Katılımcıların Günlük Hayatında ve Eğitim Süreçlerinde Kullandıkları Yapay Zekâ Araçlarına İlişkin Bulgular* 47

Tablo 8. *Katılımcıların Yapay Zekâ Araçlarını Kullanma Sıklığına İlişkin Bulgular* 48

Tablo 9. *Katılımcıların Teknolojiye Erişim Olanaklarına İlişkin Bulgular* 49

Tablo 10. *Katılımcıların Yapay Zekâ veya Dijital Teknolojilere Erişimde Mali Engellerle Karşılaşma Durumlarına İlişkin Bulgular* 50

Tablo 11. *Katılımcıların Yapay Zekâ Konusunda Kendilerini Yeterli Hissetme Durumlarına İlişkin Bulgular* 51

Tablo 12. *Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekânın Biyoloji Eğitimindeki Rolüne İlişkin Bulgular* 53

Tablo 13. *Katılımcıların Yapay Zekânın Biyoloji Eğitimindeki Potansiyelini Daha İyi Kullanabilmek İçin Önerilerine İlişkin Bulgular* 54

Tablo 14. *Katılımcıların Yapay Zekâya Güvenme Durumlarına İlişkin Bulgular* 55

Tablo 15. *Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekâ Araçlarının Eğitim Sürecine Katkılarına İlişkin Bulgular* 56

Tablo 16. *Katılımcıların Yapay Zekâ Kullanımlarında Karşılaştıkları Zorluklara İlişkin Bulgular* 57

Tablo 17. *Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekâ Uygulamalarının Eleştirel Düşünmeye ve Hazır Bilgiye Yönelme Üzerindeki Etkisine İlişkin Bulgular* 59

Tablo 18. *Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekânın Etik Sorunlar Doğurma Durumlarına İlişkin Bulgular* 60

Tablo 19. *Katılımcıların Yapay Zekâyı Kullanamadılarsa Tercih Etmeme Nedenlerine İlişkin Bulgular* 61

Tablo 20. *Katılımcıların Yapay Zekâ Kullanımı ile İlgili Deneyimlerinin Değişme Durumuna İlişkin Bulgular* 62

Tablo 21. *Katılımcıların Görüşlerine Göre Biyoloji Eğitimi Müfredatına Yapay Zekâyla İlgili Derslerin Eklenmesinin Gerekliliğine İlişkin Bulgular* 63

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Yapay zekâ, makine öğrenmesi ve derin öğrenme hiyerarşisi 12

Şekil 2. Yapay sinir ağlarının genel yapısı 13

Şekil 3. Genetik algoritmanın genel yapısı 14

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

IAIED	Uluslararası Eğitimde Yapay Zekâ Derneği
IJAIED	Eğitimde Yapay Zekâ Uluslararası Dergisi
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Teşkilatı
vd.	Ve diğerleri
YZ	Yapay Zekâ

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın konusu, problem durumu, çalışmanın amacı, çalışmanın önemi, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Bu araştırmanın konusu; biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin yapay zekâ kullanım durumlarının incelenmesidir.

Modern dünyada bilim ve teknolojinin hızla ilerlemesi, ülkelerin ekonomik ve sosyal kalkınmasında kritik bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, çağın gereksinimlerini karşılayabilecek üst düzey düşünme becerilerine sahip nitelikli bireylerin yetiştirilmesi, sürdürülebilir kalkınmanın temel taşlarından biridir (Calın, 2019). Son yıllarda teknolojinin ön plandaki konularından biri de yapay zekâdır.

Yapay zekâ, bir bilgisayarın veya bilgisayar destekli bir yazılımın, insana özgü çözüm yolları bulma, anlama ve anlamlandırma, genelleme ve geçmiş deneyimlerden öğrenme gibi mantık gerektiren süreçleri yerine getirme yeteneği olarak tanımlanabilir (Nabiyev, 2012). Ancak, yapay zekâyı tek bir tanımla sınırlandırmak zordur. Monnier (2015), yapay zekânın kapsamının geniş olduğunu ve farklı disiplinlerce çeşitli açılardan ele alındığını belirtir.

Eğitim ve yapay zekâ kavramları bir araya geldiğinde, yapay zekâ, gerçek zamanlı verileri işleyerek bireyselleştirilmiş, esnek, kapsayıcı ve ilgi çekici eğitim çözümleri sunma potansiyeline sahiptir (UNESCO, 2017). Popov (1990), yapay zekâyı, insanların gerçekleştirdiği işleri bilgisayarlara yaptırma yeteneği olarak tanımlarken, Genesereth ve Nillson ise yapay zekânın temel amacının doğadaki varlıkların akıllı davranışlarını yapay

olarak üretmek olduğunu belirtir (Charniak ve McDermot, 1985). Tüm bu tanımlardan hareketle, yapay zekânın her alanda hızlı gelişen ve insandan çok daha hızlı düşünebilen bir yetenek olduğu anlaşılmaktadır (Kasap ve Koç, 2018).

Yapay zekâ alanında önemli gelişmeler kaydedilmiş olmasına rağmen, mesleklere yönelik uygulama araştırmaları hala erken aşamalardadır. Özellikle eğitim alanında etkili ve verimli öğrenmenin sağlanması için yeni yöntemler aranmaktadır. Bu doğrultuda araştırmacılar, öğretim ortamında kullanılabilecek yeni öğretim araçlarını keşfetmektedir (Çavaş, Çavaş ve Can, 2004).

Teknolojik gelişmelerin eğitim alanını da etkilemesiyle, 21. yüzyılın başlarından itibaren eğitimde yapay zekâ kavramı gündeme gelmiştir. Yapay zekânın diğer teknolojilerden en belirgin farkı, kendi kendine öğrenebilme yeteneğidir (Kasap ve Koç, 2018). Bu yetenek doğrultusunda, yapay zekâ eğitim-öğretim sürecini daha verimli ve kolay hale getirebilmektedir (Tekgüç ve Adalıer, 2019).

Hangül ve Üzel (2010), yeni teknolojilerin eğitime entegrasyonunun gerekliliğini şu şekilde ifade eder: "Teknoloji ürünleri ve özellikle bilgisayar, öğretimde kullanılan materyallerin görselleştirilmesini sağlamıştır. Görselleştirme, öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırmakla beraber öğretimi kolaylaştırarak daha zevkli hale getirip öğrenmenin daha da kalıcı olmasını ve hız kazanmasını sağlamaktadır." Yapay zekânın sınıf içi etkinliklere katkısı değerlendirildiğinde, görsel öğelerle zenginleştirilmiş yapay zekâ materyallerinin öğrencilerin derse olan dikkatini artırdığı görülmektedir. Bu materyaller derslerde kullanıldığında, veriler somutlaştırılarak öğretmenlere büyük ölçüde yardımcı olmaktadır. Örneğin, öğrenciler için tablet kullanımının yaygınlaşması ile sınıf içi ortamlara uygun şekilde tasarlanmış yapay zekâ ürünü mobil oyunlar, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol almalarını sağlamaktadır (Ferikoğlu, 2021).

Günümüzde eğitimde yapay zekâ çalışmaları incelendiğinde, bilgi tabanlı olmanın ötesinde, veri ve mantık tabanlı yapay zekâ uygulamalarının birçok alanda kullanıldığı görülmektedir. Bu uygulamalar arasında kişiselleştirilmiş eğitim, diyalog eğitim sistemleri, keşfedici eğitim, eğitimde veri madenciliği, öğrencilerin makale analizleri, akıllı ajanlar, chatbotlar, özel ihtiyaçlı çocuklar için eğitim, çocuk-robot etkileşimi, yapay zekâya dayalı değerlendirme sistemleri ve otomatik test oluşturma sistemleri bulunmaktadır. Bu uygulamalar çoğunlukla öğrenmeyi desteklemeye yönelik olsa da yapay zekâ aynı zamanda eğitim kurumlarının yönetim süreçlerine de katkı sağlamaktadır. Örneğin, ders programları,

personel programları, sınav yönetimi, siber güvenlik, tesis yönetimi ve güvenliği gibi alanlarda yapay zekâ okullara ve üniversitelere doğrudan destek sunmaktadır (Holmes vd., 2019).

Araştırmalar, yapay zekâ tabanlı araçların ve uygulamaların, karmaşık biyolojik süreçlerin görselleştirilmesinde ve öğrencilerin kavramsal anlamalarını güçlendirmede etkili olduğunu göstermektedir (Luckin vd., 2016). Örneğin, simülasyonlar ve sanal laboratuvarlar, öğrencilerin biyolojik deneyleri risksiz bir ortamda yapmalarına olanak tanıyarak deneyimsel öğrenmeyi teşvik eder (de Jong, Sotiriou ve Gillet, 2014).

Yapay zekâ, öğretmenlere de çeşitli şekillerde destek sağlamaktadır. Yapay zekâ destekli değerlendirme araçları, öğrenci performansını anlık olarak izleyebilir ve öğretmenlere geri bildirim sağlayabilir, böylece öğretmenlerin öğrencilerinin ihtiyaçlarına daha hızlı ve etkili bir şekilde yanıt vermelerine yardımcı olmaktadır (Holmes, Bialik ve Fadel, 2019). Ayrıca, adaptif öğrenme platformları, öğrenci verilerini analiz ederek her bir öğrencinin öğrenme hızına ve stiline uygun bireyselleştirilmiş öğrenme yolları sunmaktadır (Kulik ve Fletcher, 2016). Bu, özellikle kalabalık sınıflarda, öğretmenlerin her bir öğrenciye yeterli ilgi göstermesini sağlamak açısından önemli bir avantajdır.

Yapay zekânın biyoloji eğitiminde kullanımıyla ilgili literatürde, etik ve pratik zorluklar da ele alınmaktadır. Öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerini etkili bir şekilde kullanabilmeleri için yeterli eğitimi almaları gerektiği, aksi takdirde bu teknolojilerin potansiyelinden tam olarak yararlanamayacakları belirtilmektedir (Zawacki-Richter vd., 2019). Sonuç olarak, yapay zekânın biyoloji derslerinde kullanımı, eğitimde önemli bir dönüşüm yaratma potansiyeline sahiptir. Ancak, bu teknolojilerin başarılı bir şekilde entegrasyonu için öğretmenlerin uygun şekilde eğitilmesi ve etik hususların dikkate alınması gerekmektedir. Bu sayede, yapay zekânın sunduğu fırsatlar en iyi şekilde değerlendirilebilir ve biyoloji eğitimi daha etkili ve verimli hale getirilebilir.

Bu araştırmanın problem cümlesi “biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin yapay zekâ kullanım durumları nasıldır?” olarak belirlenmiştir.

Bu genel problem cümlesi doğrultusunda araştırmanın alt problemleri;

1. Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencileri yapay zekâ araçlarını hangi amaçlarla kullanmaktadır?

2. Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencileri yapay zekâ kullanımında hangi platformları ve araçları tercih etmektedir?
3. Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencileri yapay zekâ araçlarını kullanırken hangi zorluklarla karşılaşmaktadır?
4. Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin yapay zekâ kullanım düzeyleri nasıldır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin yapay zekâ teknolojilerini kullanım durumlarını incelemektir. Araştırma, biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin yapay zekâyı ders planlamasında, materyal geliştirmede ve öğrenci etkileşiminde nasıl kullandıklarını ortaya koymayı hedeflemektedir. Ayrıca, biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin yapay zekâyı kullanım sıklıkları ve bu teknolojinin öğretim üzerindeki potansiyel avantaj ve dezavantajlarını değerlendirmek amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Bu araştırmada, biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerine eğitim süreçlerinde yapay zekâyı nasıl kullandıklarını ya da kullanmayı planladıkları anlaşılmaya çalışılacaktır. Eğitimde teknoloji entegrasyonu hızla artarken, öğrencilerin ve öğretmenlerin yapay zekâ gibi ileri teknolojileri nasıl benimsediği ve uyguladığı büyük bir merak konusudur. Biyoloji, karmaşık kavramlar ve soyut süreçlerin anlaşılmasını gerektiren bir alandır. Bu bağlamda yapay zekâ öğretim materyallerinin zenginleştirilmesi, öğrenci başarısının artırılması ve öğretim yöntemlerinin çeşitlendirilmesi açısından önemli fırsatlar sunmaktadır (Temur, 2024). Bu araştırma, biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerine yapay zekâ ile etkileşimlerini ve bu teknolojinin pedagojik faydalarını nasıl optimize edebileceğimizi anlamaya yönelik değerli bilgiler sağlayacak, böylece eğitim politikalarının ve öğretim stratejilerinin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır. Bu bağlamda önemli bir araştırma olacaktır.

1.4. Varsayımlar

Bu araştırma kapsamında yer alan öğretim kurumları araştırmanın örneklemini temsil edeceği varsayılmaktadır. Araştırmanın samimi bir ortamda ve sabit, sistematik ve tesadüfî

hatalardan arındırılmış bir ortamda gerçekleştiği ayrıca biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerine ile yapılan görüşmeler esnasında doğru ve hiçbir kimsenin etkisi altında olmadan cevap verecekleri, elde edilen verilerin de geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma, bir devlet üniversitesinin Biyoloji Eğitimi lisansüstü programlarına kayıtlı olan öğrenciler ile sınırlandırılmıştır. Araştırma 2024-2025 eğitim-öğretim yılında biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencileri ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Yapay Zekâ: Bir bilgisayarın veya bilgisayar destekli bir yazılımın, insana özgü çözüm yolları bulma, anlama ve anlamlandırma, genelleme ve geçmiş deneyimlerden öğrenme gibi mantık gerektiren süreçleri yerine getirme yeteneği anlamına gelmektedir (Nabiyev, 2012).

Biyoloji: Biyoloji, canlıların yapılarını, organlarının işleyişini gerek canlı gerekse cansız çevresiyle ilişkilerini inceleyen bir bilim dalıdır (Kiziroğlu, 1998).

BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

2.1. Zekâ Kavramı

Zekâ, farklı alanlarda çalışmalar yürüten bilim insanları ve çeşitli disiplinler tarafından farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Evrensel bir zekâ tanımı bulunmamakla birlikte, bu kavram sıklıkla bilinç, bilinçaltı ve ruh gibi soyut olgularla ilişkilendirilerek açıklanmaktadır. Zekâ konusunda yapılan araştırmalar, farklı disiplinlerin bakış açılarına göre sınıflandırılmış çeşitli tanımları içermektedir (Legg ve Hutter, 2007). Bu durum, zekânın çok yönlü ve disiplinler arası bir olgu olduğunu ortaya koymaktadır.

Zekâ, en temel anlamıyla, dış dünyadan gelen uyaranları yorumlama, bu uyaranları bilgiye dönüştürme ve elde edilen bilgiyi kullanma yeteneğidir. Ancak bu tanım, zekânın geniş kapsamını tam olarak yansıtmamaktadır. Daha genel bir çerçeve çizmek gerekirse, zekâ kavramını klasik-geleneksel ve çağdaş-uygar yaklaşımlar olmak üzere iki ana kategori altında incelemek mümkündür. Geleneksel yaklaşımlar, zekâyı ölçülebilir, düzenlenebilir ve kullanılabilir bir bilgi kapasitesi olarak ele almaktadır (Bümen, 2004). Bu yaklaşım, zekânın bilişsel yönünü ön plana çıkarmakta ve somut bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Öte yandan, çağdaş yaklaşımlar, özellikle Gardner'ın çoklu zekâ kuramı gibi yenilikçi teorilerle zekânın farklı bir perspektiften ele alınmasını sağlamıştır. Gardner, zekâyı, bireylerin beyin ve sinir sistemiyle ilişkili bir potansiyel olarak görmektedir. Ona göre zekâ, sorun çözme ya da ürün ortaya koyma potansiyeli ile doğrudan bağlantılıdır. Bu anlayış, zekâyı yalnızca bireyin bilişsel kapasitesi ile sınırlamayıp, yaratıcılık ve problem çözme gibi işlevsel yönlerini de kapsamaktadır. Gardner'ın bu yaklaşımı, zekânın çok boyutlu doğasına ışık tutmakta ve modern araştırmaların temelini oluşturmaktadır (Legg ve Hutter, 2007).

Bu bağlamda, yapay zekâ kavramının temellerinin de büyük ölçüde geleneksel yaklaşımlardan geldiği söylenebilir. Zekânın öngörülebilirliği ve bilgi işleme kapasitesi gibi unsurlar, yapay zekânın temel işlevlerini şekillendiren başlıca etkenlerdir. Günümüzde yapay zekâ, geleneksel zekâ tanımlarından yola çıkarak, teknolojik ve bilişsel sistemlerin bir parçası haline gelmiştir (Gardner 1983'den aktaran Selçuk, 2012).

2.2. Yapay Zekâ Kavramı

Terzioğlu ve Çakır (2021), yapay zekâyı, insana özgü olduğu düşünülen anlama ve düşünme yeteneklerinin makinelere kazandırılmasını temel alan bir bilim dalı olarak tanımlamışlardır. Bu tanım, yapay zekânın insan zekâsının belirli yönlerini taklit etme sürecini açıklarken, aynı zamanda bu süreçlerin sistematik bir şekilde nasıl modellenebileceğine dair önemli bir çerçeve sunmaktadır. Nabiyev (2021) ise yapay zekâyı, bir bilgisayarın ya da bilgisayar kontrollü bir makinenin, insan zekâsının üst düzey zihinsel süreçlerini gerektiren görevleri yerine getirme kabiliyeti olarak değerlendirmiştir. Bu kabiliyetler, makinelerin insana özgü becerileri taklit etme yeteneğini içermekte ve yapay zekânın çok yönlü işlevselliğini ortaya koymaktadır.

Bu becerilere örnek olarak şunlar verilmektedir (Nabiyev, 2021):

- Karmaşık sorunlara yönelik çözümler geliştirebilme,
- Akıl yürütebilme,
- Belirli bir durum karşısında uygun tepkiler verebilme,
- Geçmiş deneyimlerden faydalanarak yeni çıkarımlar yapabilme ve genelleme yeteneği.

Bu özellikler, yapay zekâ sistemlerinin insana özgü bilişsel süreçleri taklit ederek öğrenme ve problem çözme kapasitelerini geliştirdiğini göstermektedir.

Bununla birlikte, yapay zekâya ilişkin farklı tanımlamalar da bulunmaktadır. Popenici ve Kerr (2017), yapay zekâyı, insan benzeri bilişsel süreçleri gerçekleştirebilen bilgi işlem sistemleri olarak tanımlamışlardır. Bu sistemlerin temel işlevleri arasında öğrenme, kendini geliştirme, uyum sağlama, sentez yapma ve karmaşık işlem görevlerini yerine getirme yer almaktadır. Öztemel (2020) ise yapay zekâyı, deneyimlerinden öğrenebilen, öğrendiklerini analiz edebilen, şekilleri, görselleri ve örüntüleri tanıyabilen, karmaşık problemler için

yenilikçi çözümler üretebilen, kullanılan dili anlayarak ilgili iş ve işlemleri gerçekleştirebilen bir bilim dalı olarak ifade etmektedir.

Sonuç olarak, yapay zekâ, bilgisayarların insan zekâsını taklit ederek öğrenme, akıl yürütme, problem çözme ve dil işleme gibi bilişsel süreçleri yerine getirme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde yapay zekâ teknolojisi, sağlık, eğitim, finans ve üretim gibi pek çok sektörde önemli dönüşümler yaratma potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, yapay zekânın yaygınlaşmasıyla birlikte işgücü potansiyelindeki değişimler, bilgi güvenliği ve etik sorumluluklar gibi endişeler de gündeme gelmektedir. Bu nedenle, yapay zekâ teknolojisinin faydalarını maksimize etmek ve olası riskleri minimize etmek için dengeli ve etik bir yaklaşım benimsenmesi önem arz etmektedir (Eroğlu, 2024).

2.2.1. Yapay Zekânın Tarihsel Gelişimi

Yapay zekânın kökenleri, insan zihninin gerçekleştirdiği bilişsel işlevlerin makinelere taşınmasına yönelik çalışmalarla 18. yüzyıla kadar uzanmaktadır. Wolfgang von Kempelen'in 1796 yılında icat ettiği, insana özgü zekâ yapısını taklit eden otomatik bir satranç oyuncusu olan "Türk" bu çabaların ilk somut örneklerinden biri olarak tarihe geçmiştir. O dönemde, bu buluş insan zekâsının mekanik olarak modellenmesine yönelik önemli bir adım olarak değerlendirilmiştir (Aydın, 2013, s. 17). Satranç oyuncusu yaratma fikrinin tercih edilmesinin ardında, satrancın belirli kuralları olan, düşünmeyi ve stratejik planlamayı gerektiren bir oyun olması yatmaktadır (Shannon, 1950).

19. yüzyılda, Charles Babbage'ın 1884 yılında gerçekleştirdiği deneyler, yapay zekâ açısından önemli bir kilometre taşı olarak kabul edilmektedir. Bu deneylerde, makinelerin akıllı davranışlar sergileyebilme potansiyeli üzerine çalışılmıştır. Shannon'un bilgisayarların satranç oynayabileceğini kanıtlaması, makinelerin insana özgü zekâ becerilerini taklit edebileceğini göstermiştir (Yılmaz, 2019, s. 5).

Yapay zekâ alanındaki ilk resmi çalışmalar ise 1943 yılında McCulloch ve Pitts tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar, insan davranışlarını taklit eden sistemlerin geliştirilmesine odaklanmış ve özellikle fabrikalarda ürün geliştirme süreçlerinde uygulanabilir hale gelmiştir (Aydın ve Değirmenci, 2018, s. 21). Bu dönemde yapılan çalışmalar, yapay zekânın hem teorik hem de pratik temellerini atmıştır.

Bilgisayar biliminin kurucularından biri olarak kabul edilen Alan Turing'in 1950 yılında yayımladığı "Computing Machinery and Intelligence" adlı makalesi, yapay zekânın gelişimi

açısından bir dönüm noktası olarak görülmektedir. Bu çalışmada, makinelerin insan gibi düşünebilme kapasitesine sahip olup olmadığı tartışılmış ve literatüre "Turing Testi" kavramı kazandırılmıştır (Koç ve Kasap, 2018, s. 41). Turing'in bu yaklaşımı, makinelerin düşünme yeteneğine sahip olabileceği fikrini destekleyerek yapay zekâ felsefesinin temellerini atmıştır. Günümüzde, Turing'in çalışmaları yapay zekâ alanında kritik bir referans noktası olmaya devam etmektedir (Doğan, 2002, s. 46).

Yapay zekâ kavramı ilk defa 1956 yılında Dortmund Konferansı'nda John McCarthy, Marvin L. Minsky, Nathaniel Rochester ve Claude E. Shannon tarafından önerilmiş ve "makineleri zeki yapma bilimi ve mühendisliği" olarak tanımlanmıştır. Bu konferans, yapay zekâ çalışmalarını bilimsel bir disiplin olarak kurumsallaştırmış ve alanın teorik çerçevesini şekillendirmiştir (Koç, 2024).

1990'lı yıllar, yapay zekâ için yeni bir dönemin başlangıcını temsil etmektedir. İnsan beynini model alan yapay sinir ağları, belleği bağımsız, bağlantıları ise birbirine entegre yapılar olarak tasvir etmiştir. Bu teknolojiler, yapay zekânın öğrenme kapasitesini artırmış ve "öğrenen sistemler" olarak tanımlanmıştır (Breazeal, 2002).

Yapay zekâ teknolojisi, 1997 yılında IBM'in geliştirdiği "Deep Blue" adlı satranç programının dünya şampiyonu Gary Kasparov'u yenmesiyle geniş kitlelerin dikkatini çekmiştir. Bu zafer, yapay zekânın insana özgü üstün yetenekleri taklit edebileceğini kanıtlamış ve bilim dünyasında tartışmalara yol açmıştır. Aynı dönemde Dragon Systems tarafından geliştirilen ilk konferans tanıma yazılımı, yapay zekâ teknolojisinin günlük hayata entegrasyonunun önünü açmıştır.

2001 yılında MIT laboratuvarında geliştirilen "Kısmet" adlı robot, insan yüz ifadelerini taklit edebilme, sosyal öğrenme ve toplumsal etkileşim gibi yetenekleriyle yapay zekâya yeni bir boyut kazandırmıştır. Cynthia Breazeal, bu robotun amacının sosyal etkileşimler yoluyla öğrenebilen, sosyal olarak akıllı makineler geliştirmek olduğunu belirtmiştir (Karabacak, 2024).

2.2.2. Yapay Zekânın Amaçları

Yapay zekânın temel amacı, insan zekâsına sahip bilgisayarlar geliştirmek ve insan davranışlarını taklit edebilen makineler üretmektir. Bu alanda çalışan bilim insanları, bilgisayar sistemlerinin problem çözme süreçlerinde insan benzeri düşünme yaklaşımlarını sergileyebileceği programlar oluşturmakla ilgilenmektedir. Burada "düşünme" terimi,

bilgisayar programlarının sorunları çözerken insan zihninin stratejik ve analitik yöntemlerini taklit etmesi anlamında kullanılmaktadır (Öztürk ve Şahin, 2018).

Yapay zekâ, geleneksel veri işleme yöntemlerinden bilgi işleme süreçlerine doğru bir dönüşümü temsil etmektedir. Bilginin bu sistemlerde doğru bir şekilde sunulması ve işlenmesi, yapay zekânın etkinliğini artırmaktadır. Bilginin semboller aracılığıyla ifade edilmesi, yapay zekâ teknolojilerinde sayısal verilere kıyasla daha esnek ve anlaşılır bir yaklaşım sunmaktadır. Bu nedenle, yapay zekâ sistemlerinin genellikle sembollerle çalışması gerektiği vurgulanmaktadır (Göksungur, 2008).

Yapay zekâ teknolojisinin bulunuşu, uygulama alanları ve hedefleri, üç ana başlık altında incelenebilir: bilimsel kaygı güden amaçlar, eğitim ve gelişim hedefleri ve mühendislik alanında yenilikçilik ve icatlar. Bu başlıklar, yapay zekânın geniş kullanım yelpazesini ve farklı disiplinlerdeki etkisini anlamak için önemli bir çerçeve sunmaktadır (Say, 2018).

- Bilimsel Kaygı Güden Amaçlar: Yapay zekânın bu hedefi, insan aklının ve zekâ süreçlerinin işleyiş ilkelerini anlamayı ve bunları bilgisayar modelleri aracılığıyla simüle etmeyi amaçlar. Bu süreç, öğrenme stratejileri, yaratıcı düşünme yöntemleri ve pratik sorunlara çözüm bulma tekniklerini kapsamaktadır. Amaç, bu yetenekleri en üst düzeye çıkararak bilimsel bilgi birikimini genişletmek ve insan zekâsının sınırlarını daha iyi anlamaktır.

- Eğitim ve Gelişim Amaçları: Yapay zekâ, insanların öğrenme kapasitelerini artırmayı ve yeni öğrenme yöntemleri geliştirmeyi hedefler. Bu doğrultuda, eğitim teknolojileri ve bireysel öğrenme süreçlerini destekleyen uygulamalar geliştirilerek, insanların bilgiye erişim ve anlama süreçleri kolaylaştırılmaktadır.

- Mühendislik ve Yenilikçi İcatlar: Yapay zekâ çalışmaları, insan gibi düşünebilen ve karar verebilen akıllı programlar ve robotlar yaratmayı hedefler. Bu süreç, insan zekâsının temel ilkelerini anlamaya yönelik bir içgüdüyle başlamakta ve bu karmaşık yapıların yapay sistemlere aktarılmasıyla devam etmektedir. Yenilikçi icatlar, yapay zekânın mühendislik alanındaki katkılarını artırarak, günlük yaşamda kullanılabilir teknolojiler üretmeyi mümkün kılmaktadır.

Sonuç olarak, yapay zekâ teknolojisi, insan zekâsını taklit eden sistemler ve programlar geliştirerek hem bilimsel araştırmaların hem de günlük hayatın önemli bir parçası haline gelmiştir.

2.2.3. Yapay Zekâ Yöntemleri

Yapay zekâ, insan zekâsının yapay olarak taklit edilmesine dayalı bir teknoloji olup, sınıflandırma, kümeleme ve tahmin gibi karmaşık işlemleri gerçekleştirebilme yeteneğine sahiptir (Onat, 2022). Yapay zekânın bu işlevselliği, çeşitli yöntemler ve algoritmalar aracılığıyla sağlanmaktadır.

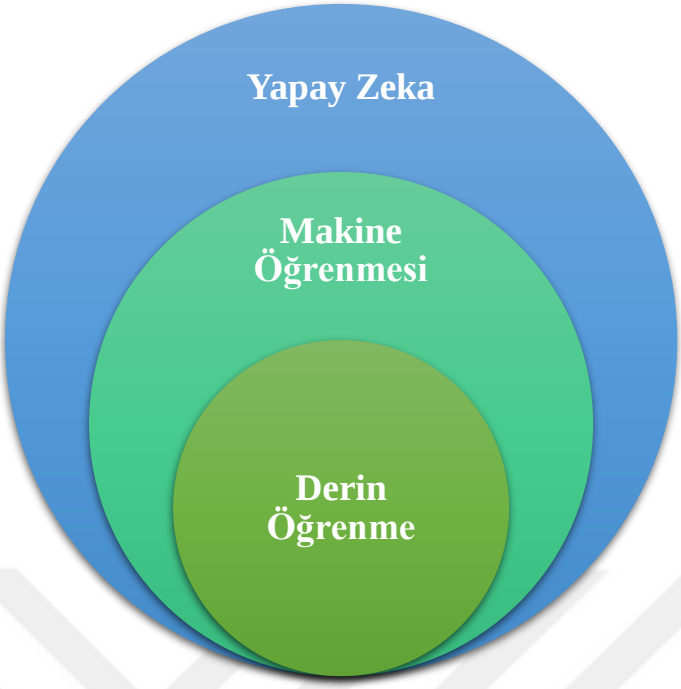
Makine Öğrenmesi

Makine öğrenmesi, yapay zekânın en önemli dallarından biri olup, veriler ve algoritmalar yardımıyla insan beyninin öğrenme biçimlerini taklit etmeyi amaçlamaktadır (IBM, 2020). İnsan beyninin çevredeki olaylardan deneyim yoluyla öğrendiği gibi, makine öğrenmesi de algoritmalar ve büyük veri setlerini kullanarak öğrenme sürecini gerçekleştirmektedir (El Naqa ve Murphy, 2015). Bu yöntem, kullanılan veri ve algoritmalar sayesinde zamanla doğruluğunu artırmayı hedefleyen bir süreçtir.

Makine öğrenmesi, mevcut verilerden yola çıkarak gelecekteki veriler için en uygun modelleri oluşturmayı amaçlamaktadır. Geliştirilen bu modeller, ileriye dönük tahminlerde bulunarak sağlık, pazarlama, bankacılık gibi birçok farklı alanda uygulama imkânı sunmaktadır (Siper, 2021; Taburoğlu, 2019). Örneğin, bankacılık sektöründe kredi riskini tahmin etme, sağlık sektöründe hastalık teşhisi gibi alanlarda makine öğrenmesi önemli bir katkı sağlamaktadır.

Derin Öğrenme

Derin öğrenme, yapay zekânın bir başka önemli yöntemidir ve temelde makine öğrenmesinin bir alt dalı olarak kabul edilmektedir. Ancak, klasik makine öğrenmesinden farklı olarak derin öğrenme, belirli algoritmalarla kodlanmış yollar yerine, otomatik öğrenme yeteneğine sahiptir (Yılmaz ve Kaya, 2022). Bu yöntem, özellikle örneklerden öğrenme sürecine dayanmakta ve metinler, görseller gibi farklı veri türlerini kullanarak öğrenme kapasitesini genişletmektedir (Buduma ve Locascio, 2017; Yılmaz ve Kaya, 2022).

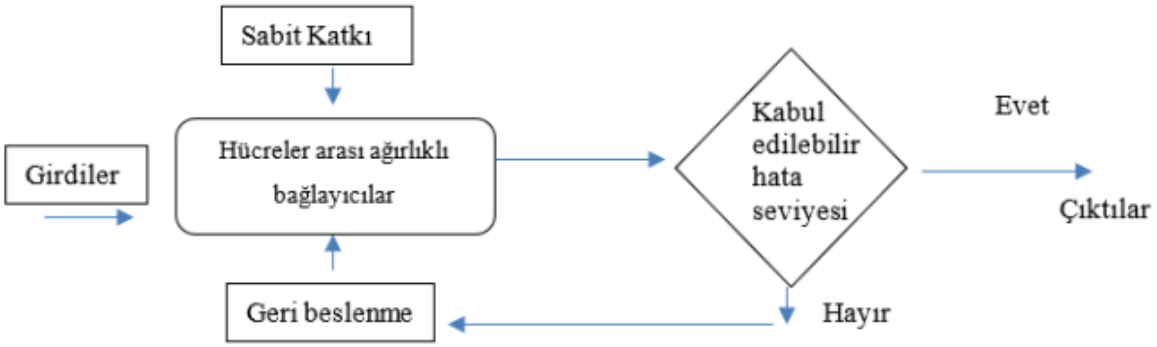


Şekil 1. Yapay zekâ, makine öğrenmesi ve derin öğrenme hiyerarşisi. Yılmaz, A. ve Kaya, U. (2022). *Derin öğrenme* (İ. Soylu (ed.); 4. baskı). İstanbul: KODLAB Yayın Dağıtım Yazılım.

Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları, insan beyninin öğrenme ve bilgi işleme süreçlerini taklit eden bir makine öğrenmesi türü olarak tanımlanmaktadır. Bu yöntem, biyolojik sinir hücrelerinin çalışma prensiplerinden esinlenerek geliştirilmiştir ve özellikle karmaşık problemlerin çözümünde oldukça etkili bir araç olarak kullanılmaktadır (Şen, 2004). Biyolojik bir sinir hücresinin yapısına dayanan bu model, öğrenme süreçlerini simüle ederek insan benzeri bilgi işleme yeteneklerini yapay ortama taşımayı amaçlamaktadır.

Yapay sinir ağlarının en dikkat çekici özelliklerinden biri, geleneksel programlama yöntemlerine ihtiyaç duymadan öğrenme kapasitesine sahip olmasıdır. Bu ağlar, kendiliğinden öğrenebilen bir yapı sunmakta, farklı veri setleri arasında ilişkiler kurabilmekte ve belirli desenleri ezberleyebilmektedir (Elmas, 2011). Bu, özellikle verilerin karmaşık ve öngörülemeyen olduğu durumlarda, yapay sinir ağlarının kullanımını daha da değerli hale getirmektedir.



Şekil 2. Yapay sinir ağlarının genel yapısı. Şen, Z. (2004). Yapay sinir ağları. https://books.google.com adresinden erişilmiştir.

Bulanık Mantık

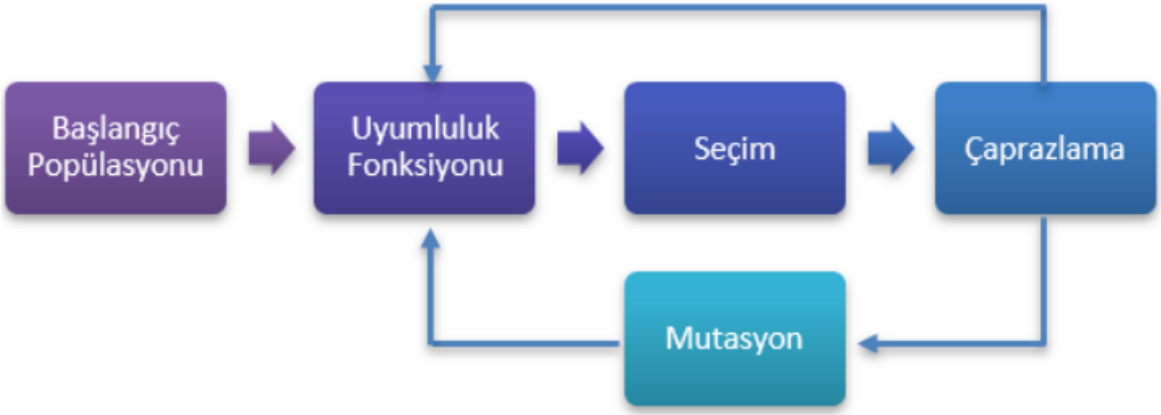
Klasik mantık, bir durumun yalnızca iki farklı değer alabileceği varsayımıyla çalışır: doğru ya da yanlış. Bu iki değer genellikle 0 ve 1 olarak ifade edilir. Ancak, gerçek dünyada birçok durum bu kadar kesin değildir ve bu iki değer arasında kalan bir belirsizlik alanı bulunmaktadır. Bu belirsizlik, 1965 yılında Lotfi Zadeh tarafından yayımlanan "Fuzzy Sets" adlı makale ile ele alınmış ve bulanık mantık kavramı tanıtılmıştır (Yang ve Liu, 2003).

Bulanık mantık, kesin olmayan ya da tam anlamıyla tanımlanamayan durumları ifade eden bir kavramdır. Lotfi Zadeh'in bulanık küme kuramı, klasik matematiğin belirgin sınırlarının ötesine geçerek belirsiz durumları daha esnek bir şekilde modellemeyi mümkün kılmıştır. Bu kuram, belirsiz ya da tam kesinlik içermeyen karar süreçlerine matematiksel bir çerçeve sunar ve bu süreçlerin daha doğru ve tutarlı bir şekilde ele alınmasına olanak tanır (Yenilmez, 2001). Bulanık mantığın kullanım alanları oldukça geniştir. Özellikle kontrol sistemleri, veri analizi, tıbbi teşhis, mühendislik uygulamaları ve karar destek sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Yang ve Liu, 2003). Örneğin, bulanık mantık, bir klima sisteminin sıcaklık ayarlarını ortam koşullarına göre dinamik olarak optimize etmesini sağlayabilir.

Genetik Algoritmalar

Genetik algoritmalar, belirli bir problemin birden fazla çözüm yolu arasından en iyisini bulmayı amaçlayan bir yapay zekâ yöntemidir. Bu algoritma, evrim teorisinin temel prensiplerinden biri olan doğal seçilim mekanizmasını taklit ederek çalışır. En güçlü ya da en uygun bireylerin hayatta kalması ilkesi, genetik algoritmaların çözüm süreçlerinin temelini oluşturur (Atalay ve Çelik, 2017).

Genetik algoritmalar, çözümü zor ve karmaşık problemler için yüksek doğruluk oranında sonuçlar üretir. Bu yöntem, özellikle geleneksel yöntemlerle çözümü uzun süren ya da çok boyutlu olan problemlerde etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin, gezgin satıcı problemi, finansal modelleme, üretim planlama, mekanik öğrenme, atölye çizelgeleme ve hücresel üretim gibi alanlarda genetik algoritmaların etkinliği sıkça gösterilmiştir (Elmas, 2011). Şekil 3'te genetik algoritmaların genel yapısı sunulmuştur (Atalay ve Çelik, 2017; Nabiyev, 2012).



Şekil 3. Genetik algoritmanın genel yapısı. Atalay, M. ve Çelik, E. (2017). Büyük veri analizinde yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9*(22), 155–172; Atalay ve Çelik, 2017; Nabiyev, V. V. (2012). *Yapay zekâ: İnsan-bilgisayar etkileşimi.* Ankara: Seçkin Yayıncılık.

2.2.4. Yapay Zekâ Kullanım Alanları

Yapay zekâ, insan hayatını kolaylaştıran ve birçok sektörde devrim niteliğinde dönüşümler sağlayan bir teknoloji olarak pek çok farklı alanda kullanılmaktadır. Kullanım alanları ve uygulamaları, yapay zekânın öğrenme yeteneklerinden insanlarla etkileşime kadar geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Bu alanlar aşağıda ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır:

- Deneyim ve Verilerle Öğrenme: Yapay zekâ, geçmiş deneyimlerden ve veri setlerinden öğrenerek insanların karar alma süreçlerini kolaylaştırmaktadır. Yapay zekâ, insanlara bilgiye hızlı erişim sağlayarak detaylarda kaybolmalarını önlemektedir (Çoşkun, 2023). Özellikle büyük veri analizi gerektiren alanlarda yapay zekâ, önemli bir yardımcı olarak öne çıkmaktadır.
- Doğal Dil İşleme: Yapay zekâ, dilbilimsel ve istatistiksel yöntemleri bir araya getirerek insan dilini anlama ve yorumlama yeteneğine sahiptir (Çoşkun, 2023). Bu

teknoloji, sohbet robotları, sesli asistanlar ve dil çeviri araçlarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

- Sensörler ve Akıllı Sistemler: Yapay zekâ, sensörler aracılığıyla çevresini algılayarak kararlar verebilmekte ve insanlarla etkileşime girebilmektedir. Akıllı ev sistemleri, bu teknolojinin en yaygın kullanım örneklerinden biridir (Odabaş, Çakır ve Cengiz, 2022). Akıllı evler, enerji tasarrufu ve güvenlik gibi konularda etkili çözümler sunmaktadır.
- Tıbbi Uygulamalar: Yapay zekâ, tıbbi görüntü analizinden hasta takibine kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Tıbbi verilerin analizi, modellenmesi ve anlaşılması gibi karmaşık süreçlerde yapay zekâ önemli bir rol oynamaktadır (Demirhan, Kılıç ve Güler, 2009). Örneğin, yapay zekâ yardımıyla kanser teşhisinde erken müdahale imkânı sağlanmaktadır.
- Finans ve Hizmet Sektörü: Yapay zekâ, finans ve hizmet sektörlerinde bireylerin en uygun ürün ve hizmetlere yönlendirilmesine yardımcı olmaktadır (Çoşkun, 2023). Örneğin, alışveriş sitelerinde yapay zekâ algoritmaları, kullanıcıların tercihlerine göre en kaliteli ürünü en uygun fiyatla bulmalarını sağlamaktadır.
- Siber Güvenlik: Yapay zekâ, siber güvenlik alanında önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir. Şeker (2020), siber alanın büyüklüğü nedeniyle artık yapay zekâ olmadan bu alanın kontrol edilemeyeceğini belirtmiştir. Yapay zekâ, saldırıların tespit edilmesi ve önlenmesi için etkili araçlar sunmaktadır.
- Sanat ve Yaratıcılık: Yapay zekâ, sanat alanında resim, illüstrasyon ve müzik üretimi gibi yaratıcı işlerde kullanılmaktadır. Ballı (2020), yapay zekânın sanat eserleri ortaya çıkarmasıyla birlikte sanat kavramının insana özgü bir nitelik olmaktan çıktığını ifade etmektedir. Bu durum, sanatın anlamını ve sınırlarını yeniden tanımlamaktadır.
- Şehircilik ve Ulaşım: Yapay zekâ, akıllı şehir uygulamalarında ve ulaşım sistemlerinde kullanılmaktadır. Tektaş, Akbaş ve Topuz (2020), Türkiye ve dünya genelinde ulaşım problemlerinin çözümünde yapay zekâ teknolojilerinin yaygın olarak kullanıldığını belirtmiştir. Özellikle trafik yönetimi ve otonom araç sistemlerinde yapay zekâ, etkili çözümler sunmaktadır.

- Oyun Sektörü: Oyun sektöründe yapay zekâ, oyun karakterlerine hayat vermekte ve oyunlara derinlik katmaktadır (Gür, Ayden ve Yücel, 2019). Yapay zekâ, oyun içi problemlerin çözümünde ve oyuncu deneyiminin zenginleştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Yapay zekâ, öğrenme, analiz, karar verme ve insanlarla etkileşim gibi yetenekleriyle pek çok sektörde yenilikler sunmaktadır. Sağlık, finans, güvenlik, sanat, ulaşım ve oyun gibi farklı alanlardaki uygulamaları, yapay zekânın ne denli geniş bir etki alanına sahip olduğunu göstermektedir.

2.2.5. Yapay Zekânın Sınıflandırılması

Yapay zekâ, insan zekâsını taklit ederek belirli görevleri yerine getiren ve topladıkları bilgileri kullanarak kendilerini geliştirebilen sistemlerdir. Bu sistemler, farklı görevleri ve işlevleri yerine getirme kapasitelerine göre sınıflandırılmıştır. Yapay zekâ türleri genel olarak şu başlıklar altında ele alınmaktadır: yapay dar zekâ, genel yapay zekâ, yapay süper zekâ, hızlı süper zekâ, kolektif süper zekâ ve nitelikli süper zekâ (Sinan vd., 2021; Keleş ve Akçetin, 2022).

2.2.5.1. Yapay Dar Zekâ

Yapay dar zekâ, belirli bir görevi yerine getirmek için tasarlanmış, sınırlı kapasiteye sahip bir yapay zekâ türüdür. Bu tür, yalnızca programlandığı özel alanlarda işlev gösterebilir ve genellikle zayıf yapay zekâ olarak da adlandırılmaktadır (Sinan vd., 2021). Örnek olarak, görüntü tanıma, çevrimiçi alışverişte öneriler sunma, sosyal medya etkileşimleri, tıbbi teşhis ve matematiksel hesaplama gibi alanlar verilebilir.

Jalal (2018), yapay dar zekâyı, günümüzde en yaygın olarak kullanılan yapay zekâ türü olarak tanımlamaktadır. Bu sistemler, hava durumu izleme, satranç oynama veya gazetecilik raporları oluşturmak gibi belirli görevlerde oldukça etkili olabilir. Yapay dar zekânın kullanımı, satranç oynama, tıbbi teşhis ve matematiksel teorem kanıtlama gibi belirli dar görevlerde zekâ sergileyen programlarla sınırlıdır.

2.2.5.2. Genel Yapay Zekâ

Genel yapay zekâ, insan zekâsına eşdeğer bilişsel kapasiteye sahip bir sistem oluşturmayı hedefleyen bir yapay zekâ türüdür. Bu tür, makinelerin neden-sonuç ilişkisi kurabilen, öğrenebilen, problem çözebilen ve uzun vadeli hedefleri sürdürebilen bir zihne sahip olmasını amaçlar (Binbir, 2021).

Potember (2017), genel yapay zekânın amacını, dar görevlerle sınırlı kalan yapay zekâ yerine, bir insanın yapabileceği her türlü entelektüel işi gerçekleştirebilen "genelleştirilmiş" bir yapay zekâ oluşturmak olarak tanımlamaktadır. Miailhe ve Hodes (2017) ise genel yapay zekânın, öğrenmeyi farklı bilişsel süreçler arasında uygulama ve soyutlama yeteneğine sahip bir sistem olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda, genel yapay zekâ, genellikle güçlü yapay zekâ olarak adlandırılmaktadır (Miailhe ve Hodes, 2017).

2.2.5.3. Yapay Süper Zekâ

Yapay süper zekâ, insan zekâsını aşan bir kapasiteye sahip, yaratıcı, bilimsel ve sosyal becerilerde üstün niteliklere sahip bir yapay zekâ türüdür. Bu sistemler, insanın düşünsel yeteneklerini her alanda geride bırakabilir ve daha üstün bir seviyeye ulaşabilir (Sinan vd., 2021).

Pohl (2015), yapay süper zekâyı, bir bilgisayarın zekâsının insan zekâsını katbekat aştığı nokta olarak tanımlamaktadır. Delipetrev vd. (2020) ise yapay süper zekânın, neredeyse tüm alanlarda insan bilişsel kapasitesini aşan bir sistem olduğunu ifade etmektedir.

Yapay süper zekâ, kendi içinde alt kategorilere ayrılmaktadır (Sinan vd.,2021):

- Hızlı Süper Zekâ: İnsan aklının yapabileceği her şeyi çok daha hızlı bir şekilde gerçekleştiren bir yapay zekâ türüdür. Hız, bu kategorinin en önemli özelliğidir.
- Kolektif Süper Zekâ: Küçük katmanlar şeklinde organize edilen ve bu yapısıyla bilişsel uygulamalarda daha fazla tercih edilen bir zekâ sistemidir.
- Nitelikli Süper Zekâ: İnsan zekâsıyla eşit ya da daha üstün bir hız ve nitelikli yaratıcılık kapasitesine sahip bir yapay zekâ türüdür. Çeşitli ölçeklerle ölçüldüğünde yaratıcı sonuçlar üretmesiyle dikkat çeker.

2.3. Eğitimde Yapay Zekâ

Eğitimde yapay zekâ (EYZ), insan zekâsını taklit eden ileri teknolojilerin öğrenme ve öğretim süreçlerini geliştirmek amacıyla kullanıldığı bir alan olarak tanımlanmaktadır. Eğitim, yapay zekâ ve psikolojiyi birleştiren bu çalışma alanının temel amacı, her yaştan birey için etkileşimli ve uyarlanabilir öğrenme ortamları yaratmaktır. Eğitimde yapay zekâ, bireylerin öğrenme sürecini daha etkili hale getirmek ve eğitim uygulamaları için yapay zekâ yöntemlerini entegre eden bilgisayar sistemleri geliştirmeyi hedeflemektedir (Burtgil, 2024).

Yapay zekânın eğitimdeki uygulamaları, 1950'lerde Pressey tarafından tasarlanan "öğretim makineleri" konseptiyle ortaya çıkmıştır. Pressey, öğrencilerin sınav sonuçlarını anında gösteren ve doğru cevaplar konusunda rehberlik sunan bu cihazların, öğrenmeyi kolaylaştıracağını ve öğretmenlerin yükünü hafifleteceğini öne sürmüştür (Holmes vd., 2019). O dönemde teknolojik sınırlamalar nedeniyle bu cihazlar karmaşık yazıcılarla sınırlı kalmış olsa da yapay zekânın eğitimdeki ilk uygulamalarından biri olarak kabul edilmektedir.

Yıllar içinde bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler, eğitim öğretim ortamlarında köklü değişimlere yol açmıştır. Hussin (2018), gelecekte sınıf organizasyonunun dönüşeceğini, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin eğitime entegre olacağını, farklı öğrenme tercihlerine uygun görevlerin önem kazanacağını ve çevrimiçi öğrenme alternatiflerinin öğretim uygulamalarını derinden etkileyeceğini öngörmektedir.

Eğitimde yapay zekâ üzerine yapılan çalışmalar, 1997 yılında Uluslararası Eğitimde Yapay Zekâ Derneği'nin (IAIED) kurulmasıyla hız kazanmıştır. IAIED, Eğitimde Yapay Zekâ Uluslararası Dergisi (IJAIED) yayımlamakta ve alanında düzenli konferanslar düzenleyerek bu konudaki çalışmaları teşvik etmektedir. Günümüzde eğitimciler, yapay zekânın pedagojik olanaklarını ve öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini keşfetmek için çalışmalarını sürdürmektedir (Hussin, 2018; İşler ve Kılıç, 2021).

Yapay zekâ teknolojisi, öğrencilerin başarı durumlarını ve derse katılım düzeylerini değerlendirmek için büyük miktarda veriyi işleme ve analiz etme yeteneğine sahiptir. Bunun yanı sıra, farklı veri kaynakları arasında bağlantılar kurarak, öğrencilerin ek destek gerektirdiği alanları belirlemekte de önemli bir rol oynar. Örneğin, bir öğrencinin güçlü ve zayıf yönlerini analiz ederek, o öğrenciye özel kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunabilir (Duggan, 2020).

EYZ, öğretmenler ve öğrenciler için birçok avantaj sağlamaktadır (Duggan, 2020):

- Öğrenme Sürecinin Kişiselleştirilmesi: Yapay zekâ, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş öğrenme yolları sunarak her öğrencinin potansiyelini en üst düzeye çıkarır.
- Veri Analizi ve Karar Desteği: Büyük veri analitiği ile öğrencilerin performansını izler, eğitim süreçlerini optimize eder ve öğretmenlere rehberlik eder.
- Erişilebilirlik ve Esneklik: Çevrimiçi öğrenme platformları, öğrencilere zamandan ve mekândan bağımsız bir şekilde öğrenme imkânı tanır.
- Eğitim Materyallerinin Zenginleştirilmesi: Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileriyle desteklenen eğitim içerikleri, öğrenmeyi daha interaktif ve eğlenceli hale getirir.

2.3.1. Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamalarının Önemi

Yapay zekâ teknolojileri, eğitim süreçlerinde öğrenci merkezli pedagojik stratejiler ile kişiselleştirilmiş öğrenme uygulamalarını destekleme konusunda önemli bir potansiyele sahiptir (Ouyang ve Jiao, 2021). Bu teknolojiler, öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha aktif bir şekilde katılmalarını sağlamaktadır. Özellikle, yapay zekânın sunduğu esnek ve adaptif özellikler sayesinde, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre tasarlanmış öğrenme deneyimleri mümkün hale gelmektedir. Bu durum, eğitimde bireyselleşme anlayışını güçlendirmekte ve öğrencilerin öğrenme süreçlerinde daha fazla etkileşimde bulunmalarını sağlamaktadır.

Bulathwela ve diğer araştırmacılara (2021) göre, yapay zekânın eğitimdeki uygulamaları, dünya çapında eğitim eşitliğini teşvik etme ve öğrencilerin kaliteli eğitime erişimini artırma potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda, yapay zekâ destekli eğitim araçlarının, öğrencilerin bireysel öğrenme hedeflerine uygun müfredatlar oluşturulmasını kolaylaştırdığı belirtilmektedir. Böylelikle, küresel düzeyde eğitimde demokratikleşme sağlanabileceği ve eğitim sistemlerinin daha kapsayıcı bir hale gelebileceği ifade edilmektedir.

Xu ve Ouyang (2022) tarafından yapılan çalışmalarda, yapay zekânın öğretim tasarımı, değerlendirme süreçleri ve öğrenme ortamlarında köklü dönüşümler yaratabileceği savunulmaktadır. Araştırmacılar, yapay zekâ tabanlı uygulamaların yalnızca öğrenmeyi desteklemekle kalmayıp, aynı zamanda öğretim materyallerinin geliştirilmesi, öğrenci ve

öğretmenler arasındaki etkileşimlerin artırılması ve değerlendirme süreçlerinin daha etkin hale getirilmesi gibi bir dizi avantaj sunduğunu vurgulamaktadır.

Yapay zekânın eğitimde hangi paradigmaya göre yapılandırılacağının belirlenmesi, bu teknolojilerin eğitim ortamlarındaki rolü ve işlevselliği açısından büyük önem taşımaktadır. Alanoğlu ve Karabatak (2021), yapay zekânın rehberlik eden, destekleyen veya güçlendiren bir araç olarak konumlandırılabileceğini belirtmektedir. Rehberlik eden bir paradigmada yapay zekâ, bilgi modellerini temsil ederek bilişsel öğrenme süreçlerine yön vermekte; destekleyici bir paradigmada ise öğrencilerin yapay zekâ ile iş birliği içinde çalışmasına olanak sağlamaktadır. Güçlendirici bir paradigma kapsamında ise yapay zekâ, öğrencilerin yeteneklerini artıran ve eğitim süreçlerini zenginleştiren bir araç olarak kullanılmaktadır. Her üç durumda da yapay zekâ tabanlı araçların eğitim ortamlarında farklı şekillerde aktif bir rol üstlendiği görülmektedir (Ouyang ve Jiao, 2021). Bu durum, yapay zekânın eğitimde yenilikçi çözümler sunarak, öğrencilerin ve öğretmenlerin deneyimlerini dönüştürme potansiyelini gözler önüne sermektedir.

2.3.2. Yapay Zekânın Öğrenciler İçin Kullanımının Önemi

Yapay zekânın eğitime entegrasyonu, eğitim süreçlerine sayısız olumlu etki sunmaktadır. Öğrencilerin eğitim deneyimlerini daha pozitif bir yöne taşıma kapasitesine sahip olan yapay zekâ, aynı zamanda öğrencilerin bilişsel yüklerini hafifletme konusunda da dikkate değer avantajlar sağlamaktadır (Popeni ve Kerr, 2017). Bu durum, yalnızca öğrencilerin akademik başarısını artırmakla kalmayıp, öğrenme süreçlerini daha keyifli ve verimli bir hale getirmektedir. Yapay zekâ, eğitim ortamlarında eşitlik sağlama misyonunu üstlenirken, kaliteli ve kapsayıcı bir öğrenim imkânı sunmaktadır. Ayrıca, eğitim yöneticileri ve öğretmenlerin iş yükünü azaltma potansiyeli ile öne çıkmaktadır. Bütçe planlaması, öğrenci yoklamalarının alınması, kayıt işlemleri, ders yönetimi gibi operasyonel süreçlerde sağladığı kolaylıklarla yapay zekâ, eğitim sistemine ciddi bir destek sunmaktadır (İşler ve Kılıç, 2021).

Yapay zekânın öğrenme süreçlerini kolaylaştırmadaki etkisi, sadece operasyonel kolaylıklarla sınırlı değildir. Bu teknolojiler, öğrencilerin motivasyonunu artırarak öğrenme süreçlerine daha aktif katılım göstermelerini sağlamaktadır. Ayrıca, problem çözme becerilerinin geliştirilmesine katkıda bulunmakta ve öğrencilerin planlama, akıl yürütme, algılama gibi bilişsel yetilerini güçlendirmektedir (Dinçer ve Doğanay, 2016; Williams vd., 2019). Geleneksel sınıf ortamlarında ya da değerlendirme sınavlarında öğrencilerin kavram

yanılgılarını tespit etmek oldukça zor ve zaman alıcı bir süreçtir. Ancak yapay zekâ destekli yazılımlar sayesinde bu tür hataların belirlenmesi daha kolay ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Örneğin, Coursera gibi dijital eğitim platformları, öğrencilerin sıklıkla yanlış yaptığı soru ve konuları tespit ederek öğretmenlere bu konularda daha fazla ipucu sunmaktadır. Böylece öğretmenler, sonraki ders planlarını daha güncel ve hedef odaklı bir şekilde hazırlayarak, öğrencilere etkili bir öğrenim süreci sunabilmektedir (Bayındır, 2023).

Yapay zekâ uygulamaları, yalnızca ders sürecini ilerletmeyi veya problemlere çözüm üretmeyi hedeflemekle kalmaz; aynı zamanda öğrenci performanslarını izleme, başarı istatistiklerini çıkarma ve öğretmenlere geri bildirim sağlama gibi işlevler de üstlenmektedir. Bu tür sistemler, öğrencilerin eksikliklerini belirleyerek bu eksiklikleri gidermeye yönelik stratejiler geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda, öğrencilerin yeteneklerini analiz ederek ileride hangi üniversite bölümlerini tercih edebilecekleri konusunda fikir edinmelerine katkı sağlamaktadır (Cui ve Wang, 2017).

Eğitim süreçlerinde öğretmenlerin en çok zaman harcadığı işlerden biri, sınav kağıtlarının okunması ve değerlendirilmesidir. Özellikle çoktan seçmeli testler ya da deneme sınavlarının kontrol edilmesi, öğretmenlerin iş yükünü artırmakta ve öğrencilerle birebir etkileşim kurabilecekleri zamanı kısıtlamaktadır (Popeni ve Kerr, 2017). Bu durum, ders hazırlık süreçlerinde aksamalara neden olabileceği gibi, öğretmenlerin mesleki gelişim için araştırma yapabilecekleri zamanı da ellerinden almaktadır. Yapay zekâ destekli yazılımlar, bu süreci otomatikleştirerek öğretmenlerin not verme ve derecelendirme işlemlerini daha kolay ve hızlı bir şekilde tamamlamalarına olanak tanımaktadır. Böylelikle öğretmenler, öğrencilere daha fazla vakit ayırabilir, derslere daha iyi hazırlanabilir ve mesleki gelişimlerini sürdürebilirken özel hayatlarında da daha fazla denge sağlayabilirler (Bayındır, 2023).

2.3.3. Yapay Zekânın Eğitime Entegrasyonu

Yapay zekânın eğitime entegrasyonu, geleneksel öğrenme yöntemlerini dönüştürerek eğitimde bireyselleştirilmiş yaklaşımları mümkün kılan yeni bir dönemin habercisi olarak değerlendirilmektedir. Bu teknolojik yenilik, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini geliştirme, idari süreçleri optimize etme ve daha etkileşimli, etkili eğitim ortamları yaratma potansiyeline sahiptir. Eğitim süreçlerinde devrim niteliğinde değişiklikler yaratmayı vaat eden yapay zekâ, aynı zamanda, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun şekilde

tasarlanmış bir eğitim deneyimi sunmaktadır. Bununla birlikte, her yenilik gibi, yapay zekânın eğitime entegrasyonu da beraberinde bir dizi zorluk, etik endişe ve uygulama problemini getirmektedir (Akdeniz ve Özdinç, 2021).

Kişiselleştirilmiş Öğrenme

Yapay zekânın eğitim alanındaki en güçlü yönlerinden biri, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunma yeteneğidir. Yapay zekâ algoritmaları, öğrencilerin bireysel öğrenme tarzlarını ve kalıplarını analiz ederek, eğitim içeriklerini bu ihtiyaçlara uygun şekilde düzenleyebilmektedir. Bu teknoloji, her bir öğrencinin benzersiz öğrenme ihtiyaçlarına ve tercihlerine doğrudan hitap ederek, öğrenme sürecine daha etkin bir katılım sağlamaktadır. Bu yaklaşım, sadece öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırmakla kalmayıp, aynı zamanda genel akademik başarılarında da önemli bir artışa yol açmaktadır. Yapay zekâ destekli sistemlerin sunduğu bu olanaklar, öğrenmenin yalnızca bilgi edinme süreci değil, aynı zamanda bireysel yeteneklerin geliştirilmesine yönelik bir araç olarak görülmesine olanak tanımaktadır (Pedró, 2020).

Verimlilik ve Otomasyon

Yapay zekânın sunduğu otomasyon kapasitesi, eğitim süreçlerindeki rutin ve tekrarlayan idari görevlerin üstesinden gelerek eğitimcilere önemli bir zaman avantajı sunmaktadır. Örneğin, ödev değerlendirmesi, yoklama kaydı veya program yönetimi gibi görevler yapay zekâ destekli sistemler tarafından verimli bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu durum, öğretmenlerin yalnızca öğretimin karmaşık yönlerine daha fazla odaklanmasını sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda öğrencilerle daha anlamlı etkileşimler kurmalarına da fırsat tanımaktadır. Böylece öğretmenler, sınıf ortamında yaratıcı öğretim stratejileri geliştirebilir ve öğrencilere daha kişisel bir rehberlik sunabilir (Akdeniz, 2019).

Sürekli Erişilebilirlik

Yapay zekâ destekli eğitim araçları, geleneksel sınıf ortamlarının fiziksel ve zamansal sınırlamalarını ortadan kaldırarak, öğrencilerin öğrenme kaynaklarına her an erişim sağlamasına olanak tanımaktadır. Bu sürekli erişilebilirlik, öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına uygun bir şekilde ilerlemelerine imkân vererek, daha kapsayıcı ve esnek bir eğitim deneyimi sunmaktadır. Ayrıca, bireylerin farklı öğrenme stillerine hitap eden yapay zekâ tabanlı araçlar, öğrenme sürecini daha uyarlanabilir bir hale getirmekte ve öğrenme eşitsizliklerini azaltmada önemli bir rol oynamaktadır (Akdeniz ve Özdinç, 2021; Pedró, 2020).

Uyarlanabilir Öğrenme

Yapay zekânın uyarlanabilir öğrenme yetenekleri, eğitim süreçlerinin her öğrencinin bilgi seviyesine uygun şekilde düzenlenmesini mümkün kılmaktadır. Bu teknoloji, öğrencinin bireysel performansını analiz ederek, sunulan materyalin zorluk seviyesini dinamik olarak ayarlayabilmektedir. Bu şekilde, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde sıkılma ya da aşırı zorlanma gibi olumsuz durumlar engellenmekte ve destekleyici bir öğrenme ortamı oluşturulmaktadır. Özellikle karmaşık konuların öğrenilmesinde, yapay zekânın bu özelliği öğrencilerin bilgiye erişimini kolaylaştırmakta ve öğrenme sürecini daha etkin bir hale getirmektedir (Pedró, 2020).

İyileştirme için Veri Analizi

Yapay zekânın geniş çapta veri analizi yapma yeteneği, eğitimcilere öğrencilerin performansı, ihtiyaçları ve öğrenme süreçleri hakkında derinlemesine bilgi sunmaktadır. Bu veriye dayalı yaklaşım, eğilimleri ve kalıpları belirleyerek eğitim süreçlerinin optimize edilmesine olanak tanımaktadır. Örneğin, yapay zekâ sayesinde öğretmenler, öğrencilerin hangi konularda zorlandığını tespit edebilir ve bu doğrultuda daha etkili öğretim yöntemleri geliştirebilir. Aynı zamanda, müfredat tasarımı, kaynak tahsisi ve öğretim stratejilerinin belirlenmesinde yapay zekâ destekli analizlerin rehberliği, eğitimin genel kalitesini artırmaktadır (Akdeniz ve Özdinç, 2021).

2.3.4. Yapay Zekâ ve Öğretmen Boyutu

Yapay zekâ sistemleri, büyük veri işleme kapasitesiyle doğru ve etkili kararlar alınmasını sağlayan güçlü düzenleyici araçlar olarak öne çıkmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı, devletler yapay zekâyı yalnızca askeri alanda değil, aynı zamanda eğitim gibi stratejik öneme sahip alanlarda da aktif olarak kullanmaktadır (Aydın, 2019). Modern toplumlarda veri üretimi, işlenmesi ve tekrar kullanımı dijital sistemler üzerinden gerçekleşmektedir. Son yıllarda sabit telefonların yerini akıllı telefonların alması, gelişmiş bilgisayarların dokunmatik ve daha fazla özelliğe sahip dizüstü bilgisayarlara dönüşmesi bu dijitalleşme sürecinin bir parçasıdır (İçen, 2022). Benzer şekilde, bu teknolojik dönüşüm eğitim ve öğretim alanında da kendine önemli bir yer bulmuştur. Geleneksel kâğıt-kalem araçlarının yerini tabletler ve diğer dijital cihazlar almış, öğrenciler not tutma ve problem çözme gibi akademik faaliyetlerini dijital platformlar üzerinden gerçekleştirmeye başlamıştır (Keskin, Baştuğ ve Atmaca, 2016).

Yapay zekânın eğitimde öğretmenlere etkisi, başlangıçta bilim insanları tarafından eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirilmiştir. Yapay zekânın öğretmenlik mesleğini tehdit edebileceği, öğrencilerin bilgiye doğrudan erişiminin artmasıyla birlikte öğretmenlere olan gereksinimin azalacağı öne sürülmüştür (Çetin ve Aktaş, 2021). Ancak bu eleştirilerde gözden kaçan önemli bir faktör bulunmaktadır: duygusal etkileşim. Mevcut yapay zekâ sistemleri, öğrenciler arasındaki sosyal etkileşimi ve öğretmen-öğrenci arasındaki insani diyaloğu sağlayacak kapasiteden yoksundur. Ayrıca, yapay zekâ henüz "gerçek zaman" ve "geniş mekân" algısını tam anlamıyla çözümleyebilecek seviyeye ulaşmamıştır (Özcan, 2021).

Yapay zekânın öğretmenlere sağladığı katkılar arasında otomatik sınav soruları hazırlama ve değerlendirme, ölçek oluşturma, sınıf içi münazara ortamları düzenleme gibi birçok avantaj yer almaktadır. Bu tür uygulamalar, sınıf içindeki etkileşimi artırmakta ve öğrencilere daha fazla örnek sunma imkânı sağlamaktadır (Çetin ve Aktaş, 2021). Ayrıca, yapay zekâ destekli projeler ve portföy çalışmaları, öğretmenlerin ders içeriklerini daha etkili hale getirmelerine olanak tanırken, aynı zamanda yapay zekâya veri sağlama sürecine de katkıda bulunmaktadır. Eğitsel oyunların yapay zekâ ile zenginleştirilerek sınıf ortamında kullanılması, farklı sınıf seviyelerine ve öğrenci gruplarına uygun eğitim materyalleri sunma açısından büyük bir esneklik sağlamaktadır (Aydın, 2019). Bunun yanı sıra, ders planlama, program hazırlama, içerik zenginleştirme gibi öğretimle ilgili görevlerin yapay zekâya devredilmesi, öğretmenlerin iş yükünü azaltarak onlara öğrencilerle daha fazla birebir zaman ayırma fırsatı sunmaktadır. Bu durum, öğretmenlerin mesleki gelişimlerini sürdürebilmesi ve özel hayatlarında denge sağlamaları açısından da önemlidir (İçen, 2024).

Yapay zekânın hızla gelişimi, başta endişe uyandırmış olsa da bu teknolojinin olumlu yönlerini kullanmak kaçınılmaz bir gereklilik olarak görülmektedir (Aydın, 2019). Ülkeler, yapay zekâ teknolojilerine yatırım yapmalı ve bu teknolojilerin her düzeydeki vatandaşa tanıtılması için gerekli adımları atmalıdır. Özellikle son yıllarda dünyada yaşanan salgınlar ve diğer felaketler, eğitimde yapay zekânın önemini daha da artırmıştır. Yapay zekâ destekli eğitim araçlarının, kriz dönemlerinde eğitimin kesintisiz devam etmesine olanak sağladığı göz önüne alındığında, bu teknolojinin stratejik önemi bir kez daha anlaşılmaktadır (Coşkun ve Gülleroğlu, 2021).

Artan teknolojik gelişmelerle birlikte yapay zekâ, bireylerin günlük yaşamlarına, eğlence alışkanlıklarına ve öğrenme biçimlerine kadar pek çok alanda etkili hale gelmiştir. Bu durum, yapay zekânın gün geçtikçe hayatımıza daha fazla dahil olacağını ve eğitimin temel

bir parçası haline geleceğini göstermektedir. Eğitim teknolojilerine yönelik araştırmalar, bu bağlamda nesillerin geleceği için hayati bir öneme sahiptir (İçen, 2022).

2.3.5. Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımının Avantaj ve Dezavantajları

Kılıç ve İşler (2021) tarafından yapılan çalışmada, eğitimde yapay zekâ kullanımının alan yazındaki olası faydaları kapsamlı bir şekilde derlenmiştir. Çalışmada yapay zekânın eğitim süreçlerine entegrasyonunun aşağıdaki avantajları sağladığı belirtilmektedir:

- Eğitimde yapay zekâ, öğrenenlerin bireysel ihtiyaçlarına göre kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunmaktadır.
- Daha zengin ve etkileşimli bir öğretim ortamı oluşturmakta, öğrenim sürecini daha çekici hale getirmektedir.
- Eğitimcilere ve öğrencilere zamandan tasarruf etme imkânı sağlamaktadır.
- Mekânsal ve fiziki sınırlılıkların etkisini en aza indirerek daha geniş bir erişim sağlamaktadır.
- Geri bildirimlerin sürekliliğini sağlayarak öğrenme sürecine daha fazla katkıda bulunmaktadır.
- Eğitim öğretim faaliyetlerinin çok daha geniş bir hedef kitleye ulaşmasını kolaylaştırmaktadır.
- Ölçme ve değerlendirme süreçlerinde daha nesnel ve sağlıklı sonuçlar elde edilmesini mümkün kılmaktadır.
- Özel gereksinimli öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun imkanlar sunarak kapsayıcı eğitim yaklaşımlarını desteklemektedir.

Yapay zekâ teknolojilerinin sunduğu bu faydalar, eğitim alanında önemli bir dönüşümün habercisi olarak değerlendirilmektedir. Ancak, bu teknolojilerin etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde anlaşılabilmesi için paydaşlar üzerindeki etkilerinin detaylı bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir.

Çetin ve Aktaş (2021), eğitimde yapay zekâ kullanımının avantaj ve dezavantajlarının dört ana paydaş üzerinden değerlendirilebileceğini ifade etmektedir: eğitim örgütü, öğretmen, öğrenci ve veli. Bu değerlendirme, yapay zekânın eğitim sistemine entegrasyonunun hem fırsatlarını hem de zorluklarını anlamaya yönelik önemli bir perspektif sunmaktadır.

Eğitim Örgütü: Yapay zekâ, eğitim örgütleri açısından öğrencilerin kişilik özelliklerinin belirlenmesi, okul güvenliğinin artırılması ve değerlendirme süreçlerinde nesnelliğin sağlanması gibi birçok avantaja sahiptir. Bununla birlikte, yapısal ve teknik sorunlar, veri güvenliği konusundaki eksiklikler ve sistemlere duyulan güvenin zayıflığı gibi dezavantajlar da gündeme gelebilmektedir (Çetin ve Aktaş, 2021).

Öğretmen: Yapay zekâ, öğretmenlere sınıf yönetiminde kolaylık sağlamakta, hızlı ve etkili geri bildirim alabilme imkânı sunmaktadır. Bununla birlikte, yapay zekânın öğretmenlerin rollerini devralabileceği düşüncesi, meslek açısından önemli bir tehdit olarak algılanmaktadır. Bu durum, öğretmenlerin mesleki kimliklerine dair endişeler yaratabilmektedir (Çetin ve Aktaş, 2021).

Öğrenci: Öğrenciler açısından yapay zekâ, bilgiye her an ulaşabilme ve öğrenme süreçlerini nesnel bir şekilde izleyebilme olanaklarıyla olumlu bir etki yaratmaktadır. Ancak, motivasyon kayıpları ve sınıf içi sosyal iletişimdeki zayıflık gibi sorunlar, yapay zekâ entegrasyonunun olumsuz yönleri arasında yer almaktadır. Öğrenciler arasındaki etkileşim eksikliği ve sosyalleşmenin sınırlı olması, bu teknolojinin potansiyel dezavantajları arasında sıralanmaktadır (Aydın, 2023).

Veli: Veliler açısından yapay zekâ, öğrencilerin akademik gelişimini ve geri bildirimlerini eşzamanlı takip edebilme imkânı sunmaktadır. Bunun yanı sıra, eğitimde fırsat eşitliğini artıran bir araç olarak değerlendirilmektedir. Ancak, sistemin makineleşmesi ve iletişim eksikliği gibi dezavantajlar, velilerin yapay zekâya karşı olumsuz bir tutum sergilemesine neden olabilmektedir (Aydın, 2023).

Eğitim paydaşlarına göre yapay zekânın avantaj ve dezavantajları Tablo 1’de de özetlenmiştir (Aydın, 2023).

Tablo 1.
Eğitim Paydaşlarına Göre YZ'nın Avantaj ve Dezavantajları

	Avantaj	Dezavantaj
Eğitim Örgütü	• Değerlendirme nesnelliği • Öğrencinin kişilik özelliklerinin belirlenmesi • Okul güvenliği	• Teknik ve yapısal sorunlar • Güven eksikliği
Öğretmen	• Sınıf yönetiminde kolaylık • Hızlı geri bildirim alma	• YZ'nin öğretmenin yerini alabileceği fikri
Öğrenci	• Bilgiye her an ulaşabilme • Öğrenmeyi nesnel bir gözle izleyebilme	• Motivasyon kayıpları • Sosyal iletişimin zayıflığı
Veli	• Geri bildirim ve ilerlemeleri eşzamanlı takip edebilme • Eğitimde fırsat eşitliği	• İletişim zayıflığı • Sistemin makineleşmesi

Kaynak: Aydın, F. (2023). *Yapay zeka tabanlı EBA akademik destek sisteminin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Türkiye Cumhuriyeti Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

2.3.6. Yapay Zekânın Eğitime Potansiyel Etkileri

Yapay zekâ, makinelerin insan benzeri düşünme, karar verme ve eylem gerçekleştirme yeteneklerini geliştirmeyi amaçlayan bir bilim dalı olarak, son yıllarda eğitim alanında giderek daha fazla ilgi çekmektedir. Eğitimde yapay zekâ, bireyselleştirilmiş öğrenme, öğrenci başarısının izlenmesi ve ölçülmesi, öğretim materyallerinin geliştirilmesi ve öğretmen eğitimi gibi pek çok alanda önemli katkılar sunma potansiyeline sahiptir (İçen, 2024). Bu potansiyel, eğitimde kaliteyi artırmaya ve öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirmeye yönelik önemli fırsatlar sunmaktadır.

Yapay zekâ, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarını belirleme ve bu ihtiyaçlara uygun öğrenme deneyimleri sunma konusunda güçlü bir araçtır. Yapay zekâ algoritmaları, öğrencilerin akademik performansını ve öğrenme tercihlerini analiz ederek, her bir öğrenciye özgü öğrenme planları ve etkinlikler oluşturabilir. Bu süreç, öğrencilerin öğrenme hızlarına ve öğrenme stillerine uygun bir eğitim almalarına olanak tanır. Aleven ve arkadaşlarının (2019) çalışmasında, yapay zekânın bireysel öğrenme ihtiyaçlarını belirlemede etkili olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmada, yapay zekâ algoritmalarının öğrencilerin ödevlerini, sınavlarını ve diğer akademik çalışmalarını analiz ederek onların güçlü ve zayıf yönlerini tespit ettiği ve ihtiyaç duydukları desteği sağladığı vurgulanmıştır. Örneğin, bu algoritmalar öğrencilerin ödevlerindeki hata türlerini inceleyebilir, sınav

performanslarındaki doğru ve yanlış cevapları analiz edebilir veya ölçekler yoluyla öğrencilerin öğrenme tercihlerini anlamaya çalışabilir.

Cai ve Shen (2021)'in araştırması, yapay zekânın öğrencilerin akademik başarılarını izleme ve ölçme sürecinde etkili bir araç olduğunu göstermiştir. Çalışmada, yapay zekâ algoritmalarının öğrencilerin ödevlerini, sınavlarını ve diğer çalışmalarını analiz ederek onların akademik performansını doğru bir şekilde tahmin edebildiği belirtilmiştir. Bu algoritmalar, öğrencilerin ödevlerdeki hata türlerini analiz edebilir, sınav sonuçlarını karşılaştırabilir ve geçmiş performans verilerini değerlendirerek gelecekteki başarılarını tahmin edebilir. Bu tür analizler hem öğretmenlere hem de öğrencilere daha kapsamlı geri bildirimler sunarak öğrenme sürecini optimize etmektedir.

Yapay zekâ, öğrencilerin ilgi alanlarına ve ihtiyaçlarına uygun öğretim materyalleri geliştirme potansiyeline sahiptir. Hew ve Cheung (2018)'in çalışmasında, yapay zekâ algoritmalarının öğrenci ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş materyaller oluşturabildiği belirtilmiştir. Bu materyaller, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha ilgi çekici ve etkili hale getirmektedir. Örneğin, algoritmalar öğrencilerin performans verilerini analiz ederek görsel ve işitsel öğeleri öğrencilerin ihtiyaçlarına göre uyarlayabilir. Ayrıca, anketler kullanarak öğrencilerin ilgi alanlarını belirleyebilir ve bu doğrultuda materyaller tasarlayabilir. Bu süreç, öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını artırırken öğretmenlerin de daha hedef odaklı içerik sunmalarına olanak tanımaktadır.

Yapay zekâ, öğretmenlerin yeni öğretim teknikleri ve yaklaşımlarını öğrenmelerine yardımcı olan eğitim programları tasarlamak için de kullanılabilir. Neumann ve Kopcha'nın (2019) çalışmasında, yapay zekâ destekli öğretmen eğitimi programlarının öğretmenlerin mesleki gelişimlerini desteklediği ve onların daha kaliteli bir eğitim sunmalarına katkı sağladığı vurgulanmıştır. Bu tür programlar, öğretmenlerin öğrenme süreçlerini izleyerek onlara geri bildirim sağlayabilir ve yeni öğretim yöntemlerini uygulamalarına destek olabilir. Örneğin, yapay zekâ destekli programlar, öğretmenlerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarını tespit ederek bu ihtiyaçlara uygun eğitim içerikleri sunabilir ve onların mesleki gelişimlerini hızlandırabilir.

2.4. Dünyada Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımının Örnekleri

Eğitimde yapay zekâ kavramının fikir babası olarak kabul edilen Sidney L. Pressey, Ohio Üniversitesi'nde yürüttüğü çalışmalarıyla bu alana öncülük etmiştir. Pressey'nin vizyonu,

çoktan seçmeli testlerin yalnızca bir ölçme aracı olarak değil, aynı zamanda bireyleri yönlendiren ve bilgilendiren bir öğretim aracı olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Pressey, bu amaçla tasarlanan bir makine ile öğrencilere doğru cevapları anında söyleyen bir sistem geliştirilmesi gerektiğini savunmuştur. Bu yaklaşım hem öğrencilere hem de öğretmenlere yapay zekâ destekli bir öğrenme süreci sunmayı hedeflemiştir (Pressey, 1950).

Yapay zekâ teknolojilerinin sadece okul çağındaki bireyler için değil, her yaştan birey için etkili bir eğitim aracı olarak kullanılabileceği belirtilmektedir. Fountech.ai'nin CEO'su ve kurucusu Nikolas Kairinos, yapay zekâ ile insanların öğrenme stillerinin kökten değişebileceğini ifade etmektedir. Ona göre, yapay zekâ sistemleri sayesinde yediden yetmişe herkese, her yerde ve her konuda öğrenme fırsatı sunulabilecektir. Bu sistemler, bilgilerin yalnızca hatırlanmasını değil, tam anlamıyla öğrenilmesini ve uygulanmasını sağlamayı hedeflemektedir. Kairinos ayrıca, insan beyninin bu teknolojilerle birlikte radikal düşüncelere, yenilikçi yöntemlere ve farklı yaklaşımlara daha açık hale geleceğini vurgulamaktadır (Domachowski, 2019'den aktaran Thinktech, 2020).

Dünyada yapay zekânın eğitimde bazı alanlarda kullanıldığı bilinmektedir. Bunlara örnek olarak aşağıdaki çalışmalar sunulabilir (Ekin, 2022):

- Tahminleme yöntemiyle, öğrenci davranışı ve performansının tahmin edilmesi üzerine Khousa ve Atif (2018), Harrison ve diğerleri (2021) çalışmalar gerçekleştirmiştir.
- Kümeleme yöntemiyle, öğrenme ve etkileşim paternine göre benzer öğrencilerin ya da materyallerin gruplanması üzerine Nogueira ve diğerleri (2014), Scheffel ve diğerleri (2015) araştırmalar yapmıştır.
- Metin madenciliği ile forum, web sayfası, sohbet ve belge içeriklerinin analizi konusunda Gasevic ve diğerleri (2011) çalışmalarda bulunmuştur.
- Süreç madenciliği yöntemiyle bir ders dizisini veya zaman bilgilerini takip ederek süreç sonucu açısından öğrenci davranışını yansıtma konusunda Peredo ve diğerleri (2011) ile Vahdat ve diğerleri (2015) araştırma yapmıştır.
- Outlier (aykırı değer) tespiti yöntemiyle zorluk yaşayan ya da düzensiz öğrenme sürecindeki öğrencilerin tespiti üzerine Grau-Valldosera ve Minguillon (2019) çalışmalar gerçekleştirmiştir.

2.5. Eğitim Alanında Kullanılabilecek Yapay Zekâ Uygulamaları

Eğitimde yapay zekânın kullanımına ilişkin farklı düşünceler ve yaklaşımlar bulunmaktadır. Ulaşan (2023), yapay zekânın bilginin yönetilmesinde ve eğitim-öğretime doğrudan katkı sağlanmasında önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Yapay zekânın eğitimdeki en büyük katkısının, eğitimin sunum şekline yönelik dönüşümlerde görüldüğünü ifade etmektedir. Ulaşan, tüm sektörlerde yaşanan dijital dönüşüm sürecine eğitim sektörünün de ayak uydurması gerektiğini belirtmektedir. Eğitimde yapay zekânın yalnızca öğrenme süreçlerini desteklemekle sınırlı kalmayıp, öğretmenlerin görevlerini kolaylaştırmada, idari işlerde ve okul ile sınıf yönetiminde etkin bir araç olarak kullanılabileceğine dikkat çekmektedir.

Çoşkun (2023) ise yapay zekânın eğitim sisteminde farklı şekillerde entegre edilebileceğini ifade etmektedir. Bu teknolojinin, öğrencilerin öğrenme süreçlerini iyileştirme, öğretmenlere destek olma ve eğitim politikalarının geliştirilmesinde yardımcı olma gibi çeşitli fırsatlar sunduğunu vurgulamaktadır. Bununla birlikte, yapay zekânın eğitimde kullanımına ilişkin dikkat edilmesi gereken iki temel konu bulunmaktadır: insan etkileşiminin korunması ve etik sorumlulukların göz önünde bulundurulması. Çoşkun, bu konuların çözümünde eğitimcilerin, öğrencilerin ve politikacıların iş birliği içerisinde çalışmasının önemine dikkat çekmektedir.

Çoşkun (2023)'un çalışması, yapay zekânın eğitim sistemi içerisinde öğrencilere ve öğretmenlere aşağıdaki alanlarda yardımcı olabileceğini göstermektedir:

- Yapay zekâ, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun özelleştirilmiş öğrenme deneyimleri sağlayarak öğrenme süreçlerini daha verimli hale getirmektedir.
- Sınıf yönetimi, materyal geliştirme ve öğrenci takibi gibi süreçlerde öğretmenlere yardımcı olmaktadır.
- Öğrencilerin akademik başarılarını sürekli olarak izleyerek, ihtiyaç duyulan alanlarda erken müdahale olanağı sunmaktadır.
- Öğretim materyallerinin daha etkili ve öğrenci odaklı bir şekilde hazırlanmasında öğretmenlere katkı sağlamaktadır.
- Öğrencilerin sınavlarını değerlendirme ve sonuçlarını analiz etme süreçlerinde yüksek doğruluk ve hız sunmaktadır.

- Öğrencilerin kariyer hedeflerini belirlemelerine ve bu hedeflere yönelik planlama yapmalarına yardımcı olmaktadır.
- Özellikle yabancı dil öğrenme süreçlerini destekleyerek, öğrencilerin dil yeteneklerini geliştirmektedir.
- Öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek, öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirmektedir.
- Öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarını anlamak ve bu doğrultuda destek sunmak için kullanılmaktadır.
- Öğrenme süreçlerini daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirmek için simülasyonlar ve oyunlar geliştirmektedir.
- Özel gereksinimli öğrenciler için erişilebilir öğrenme materyalleri ve araçları sunarak kapsayıcı bir eğitim ortamı sağlamaktadır.
- Öğrencilerin dolaylı yollarla öğrenmelerini desteklemek için yenilikçi yaklaşımlar geliştirmektedir.
- Öğrencilere, öğrenme süreçlerini iyileştirebilecek veri analitiği yoluyla bilgi sağlamaktadır.
- Yapay zekâ tabanlı araçlar, öğrenciler ve öğretmenler arasındaki iletişimi ve iş birliğini geliştirmektedir.
- Öğrencilerin dijital öğrenme programları sayesinde materyallere kolayca ulaşmasını sağlamaktadır.

Bunun yanında eğitimde yapay zekâ senaryoları ile yapay zekânın nasıl gelecekte kullanılabileceği Tablo 2'de teknikleri ile vermiştir (Ekin, 2022).

Tablo 2.
Eğitimde Yapay Zekâ Senaryoları Yapay Zekâ Destekli Eğitim Senaryoları

Yapay Zeka Destekli Eğitim Senaryoları	Kullanılan Yapay Zeka Tabanlı Teknikler
Akıllı Okul	Yüz Tanıma, Ses Tanıma, Sanal Laboratuvar, Sanal Gerçeklik (VR), Arttırılmış Gerçeklik (AR), Sensor Teknolojileri
Bireyselleştirilmiş Akıllı Eğitim	Veri Madenciliği, Öğrenme Analitiği, Akıllı Eğitim Sistemleri
Sınav, Kağıt Ölçme ve Değerlendirme	Görüntü İşleme, Tahminleme Algoritmaları
Öğrenci ve Okul Değerlendirmeleri	Uyarlanabilir Eğitim Metodu, Veri Analitiği, Akademik Analitik
Çevrimiçi ve Mobil Uzaktan Eğitim	Sınır Bilişim (Edge Computering), Sanal Bireyselleştirilmiş Asistan, Gerçek Zamanlı Analiz

Kaynak: Ekin, C. Ç. (2022). Eğitimde yapay zeka uygulamaları ve zeki öğretim sistemleri. T. Talan (Ed.), *Eğitimde dijitalleşme ve yeni yaklaşımlar* (ss. 71-80). İstanbul: Efe Akademi Yayınları.

2.6. Yapay Zekâ Etiği

Yapay zekâ etiği, genellikle uygulamalı etik içinde oldukça genç bir alan olarak tanımlanmakta ve bu teknolojilerin geliştirilmesi, dağıtılması ve kullanılması süreçlerinde ahlaki davranış ve düzenlemelere rehberlik etmeyi hedeflemektedir. Leslie (2019: 3)'ye göre yapay zekâ etiği, "yaygın olarak kabul edilen doğru ve yanlış standartlarını kullanan bir dizi değer, ilke ve teknik" aracılığıyla tutarlı, uygulanabilir ve sürdürülebilir bir çerçeve sunmaktadır. Yapay zekâ teknolojilerinin giderek artan şekilde seçimlerimizi, eylemlerimizi ve kimliklerimizi etkileme potansiyeli, özellikle adalet gibi kavramlar bağlamında etik sorunları gündeme getirmektedir. Disiplinin amacı, "insanın kendi kaderini tayin hakkının aşınması" gibi bireylerin yaşam kalitesi, özerkliği ve özgürlüğü üzerindeki olası etkileri analiz ederek bu endişeleri ele almaktır (Taddeo ve Floridi, 2018: 751-752).

Yapay zekânın etik sorunlarına ilişkin tartışmalar, dijital bilgi işlemin erken aşamalarına kadar izlenebilir. Bu süreçte ortaya çıkan temel sorunlar, çoğunlukla "yetki devri" ve "sorumluluk" kavramlarıyla ilişkilendirilmiştir (Stahl, 2022: 6; Stahl, 2023: 2). Yapay zekâ etiği, genellikle "konu dışı, fazlalık veya teknik kaygılara yönelik bir eklenti" ya da "teknik topluluğun dışındaki kurumlardan dayatılan bağlayıcı olmayan bir çerçeve" olarak görülse de (Hagendorff, 2020: 113-114), bu sistemlerin iç içe geçmiş sosyoteknik yapılar olduğu gerçeği göz ardı edilemez. Yapay zekâ sistemleri ile ilgili etik sorunların nihayetinde insan kaynaklı olduğu, bu sistemlerin tasarım ve uygulama süreçlerinin etik ve politik mülahazalar gerektirdiği sıkça vurgulanmaktadır (Borenstein ve Howard, 2021: 62).

Suchman (2018), teknolojilerin tasarım ve uygulamalarının, daha geniş sosyoteknik sistemlerin bir parçası olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu bağlamda yapay zekâ etiği, yalnızca teknik kaygılarla sınırlı kalmayıp sosyolojik, politik ve kültürel boyutları da içeren geniş kapsamlı bir tartışma alanı sunmalıdır. Örneğin, siyaset bilimi ve sosyoloji gibi disiplinler, kimin güce sahip olduğu üzerine odaklanırken, uygulamalı etik bu gücün nasıl kullanılmasının ahlaki açıdan meşru olduğunu ve hangi kullanımların hak ve ödevlerle örtüştüğünü incelemektedir (Raicu ve Kwan, 2023).

Geleneksel etik söylemleri, genellikle yapısal kaygıları göz ardı etme eğilimindedir. Ancak feminist etik ve bakım etiği, güç ilişkilerini daha doğrudan ele alırken, erdem etiği karakterin ve rol modellerin gücüne odaklanmaktadır (Adams, 2018; Miller, 2017). Suchman (2018), teknoloji etiği ve yapay zekâ etiği kapsamında meselelerin yalnızca güç, adalet veya insan hakları ile ilgili olduğu söyleminin eksik bir yaklaşım olduğunu, bu sistemlerin etik soyağaçlarının da dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda Alasdair MacIntyre'ın erdem etiği perspektifi, yapay zekâ ve insan ilişkisini tarihsel ve toplumsal öncüllerle birlikte düşünerek, yapay zekânın insan tarihine ve sosyal iş birliği sistemine entegrasyon derecesini değerlendirme gerekliliğini ortaya koymaktadır (Feng, 2018; s. 472).

Etik geleneklerin tarihsel bağlamının doğru bir şekilde tercüme edilebilmesi, yapay zekâ ve diğer otonom sistemler üzerine yapıcı bir diyalog geliştirilmesini destekleyecek önemli bir adımdır. Bu nedenle, geleneksel etiğin liberal demokratik değerlere dayalı "sorumlu inovasyon" (Responsible Innovation: RI) ve "sorumlu yapay zekâ" yaklaşımlarını aşarak, erdem etiği, deontoloji ve faydacılık gibi Batılı etik yaklaşımların ötesinde, farklı kültürel perspektiflerin karmaşıklığını da içermesi gerekmektedir (IEEE, 2023: 203-204).

Bu gerekliliklere rağmen, yapay zekâ etiği araştırmaları, algoritmik sistemlerin hızlı gelişim ve yayılım sürecine yetişmekte zorlanmaktadır. Örneğin, DeepMind'ın Flamingo VLM modeli, metin tabanlı görevlerdeki güçlü performansıyla temel modellerin yükselişine işaret etmektedir (Alayrac vd., 2022: 4). Ancak bu modeller, genellikle tek bir aktör tarafından geliştirilip farklı uygulamalara uyarlanmakta ve bu süreçte etik, yasal ve teknik güvenilirlik standartları geride kalmaktadır. Bu nedenle, temel modellerin piyasaya sürülmeden önce denetim ve yönetişim süreçlerinin birbirini tamamlayan yeni mekanizmalarla desteklenmesi gerekmektedir (Mökander vd., 2023: 2).

Sonuç olarak, yapay zekâ etiği, yalnızca teknik sistemlerin geliştirilmesi ve kullanılması süreçlerini değil, aynı zamanda bu sistemlerin toplumsal ve tarihsel bağlamdaki etkilerini de

ele almalıdır. Bu yaklaşımın, yapay zekânın etik sorumluluklarını daha geniş bir çerçevede tartışmaya açarak, toplumun farklı kesimlerini bu sürece dahil etmeyi amaçladığı söylenebilir.

2.7. İlgili Araştırmalar

Yapay zekâ, insanların bilgiyi nasıl bütünleştirdiğini, verileri nasıl analiz ettiğini ve karar almayı geliştirmek için elde edilen içgörüleri nasıl kullandığını yeniden düşünmelerine olanak tanıyan geniş kapsamlı bir teknolojik araçtır. Bu teknoloji, sadece belirli alanlarda değil, hayatın hemen her alanında dönüşüm yaratmaktadır (West, 2018). Yapay zekâ, insanların geliştirdiği bazı özelliklerin makineler tarafından öğrenildiği ve daha sonra bu özelliklerin makineler tarafından işlevsel hale getirildiği bir teknoloji modelidir. İlk kez 1956 yılında Dartmouth Konferansı'nda bahsedilen yapay zekâ kavramının mucidi, John McCarthy olarak kabul edilmektedir (Alpaydın, 2013). Bu konferans, yapay zekânın temel taşlarını oluşturan teorik tartışmaların başlangıcı olarak görülmektedir.

Yapay zekâ kavramını net bir şekilde tanımlamak genellikle zor kabul edilmektedir. Bunun nedenlerinden biri, yapay zekânın sürekli evrim geçiren bir alan olmasıdır. Ayrıca, yapay zekâ çok disiplinli bir yapıya sahiptir ve bu özellik, kavramın tanımlanmasını daha da karmaşık hale getirmektedir. Antropoloji, biyoloji, bilgisayar bilimi, dilbilimi, felsefe, psikoloji ve sinirbilimi gibi disiplinlerin katkıları, yapay zekâ alanını zenginleştirmektedir. Her bir disiplin, alana kendi bakış açısını ve uzmanlık terminolojisini getirerek farklı boyutlar kazandırmaktadır. Bu çeşitlilik, dinamik yapay zekâ kavramının sürekli olarak yeniden şekillenmesine ve içerdiği unsurların zamanla değişmesine neden olmaktadır (Bartneck vd., 2021). Nabiyev (2012), yapay zekâyı genel olarak bir bilgisayar kontrollü cihazın insan benzeri bir şekilde görevleri gerçekleştirme kapasitesi olarak tanımlamaktadır.

21. yüzyılda yaşanan dijital dönüşüm ve hız kazanan teknolojik gelişmeler, eğitim alanında da köklü değişikliklere yol açmıştır. Dijital teknolojilerin eğitim süreçlerine entegrasyonu, öğretim yöntemlerini ve öğrenme biçimlerini dönüştürmektedir. Bu dönüşümün önemli bir parçası olan yapay zekâ, eğitim alanını bambaşka bir boyuta taşımaktadır. Yapay zekâ teknolojilerinin öğrenci başarısını artırdığı, öğretmenlerin iş yükünü azalttığı ve eğitimde verimliliği artırdığı, yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur (Smith, 2020). Örneğin, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş öğrenme programlarının hazırlanması

ve öğretmenlere hızlı geri bildirim sağlayan sistemlerin geliştirilmesi, yapay zekânın eğitimdeki faydalarına örnek olarak verilebilir.

Eğitimciler, yapay zekâ uygulamalarının öğrencilere eğitim yolculukları boyunca nasıl yardımcı olabileceğine ilişkin pedagojik olanakları keşfetme sürecinin henüz başlarında bulunmaktadırlar (Hussin, 2018). Bu keşif süreci, yapay zekâ teknolojilerinin eğitim süreçlerine etkili bir şekilde entegre edilmesi için önemli bir adımı temsil etmektedir. Öğretmenlerin bu teknolojileri etkili bir şekilde kullanma ve entegrasyon becerileri ise giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Chan ve Zary (2019), yapay zekânın öğretim süreçlerine entegrasyonu için eğitimcilerin teknolojik yeterliliklerinin geliştirilmesinin kritik olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda, öğretmen eğitimi programlarının yapay zekâ kullanımına yönelik içeriklerle desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir.

Clark ve Martinez (2007)'in çalışması, yapay zekâ yazılımlarının öğrenci başarısı, motivasyon ve öğrenme süreçleri üzerinde önemli olumlu etkiler sağladığını ortaya koymaktadır. Araştırmada, öğrencilere interaktif bir öğrenme ortamı sunan yapay zekâ tabanlı bir yazılım olan "tutoring systems" incelenmiştir. Bu sistemler, öğrencilere kişiselleştirilmiş öğretim sağlamak ve öğrenme süreçlerini desteklemek amacıyla tasarlanmıştır. Yapay zekâ yazılımları, öğrencilerin bilgi ve beceri düzeylerini analiz ederek, güçlü ve zayıf yönlerini tespit eder ve bu doğrultuda özelleştirilmiş öğretim materyalleri sunar. Böylece, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yanıt veren bir öğrenme süreci oluşturulur. Hızlı geri bildirim mekanizmaları ve öğrenme analitiği araçları sayesinde, bu sistemler öğrenci motivasyonunu artırırken öğrenme deneyimlerini de önemli ölçüde iyileştirmektedir.

Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin önemi, öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirme, öğrencilere kişiselleştirilmiş eğitim sunma ve eğitim kurumlarına daha verimli yönetim imkânları sağlama gibi avantajlarla öne çıkmaktadır. İşler ve Kılıç (2021), yapay zekânın eğitim sektöründe önemli bir potansiyele sahip olduğunu ve bu teknolojilerin daha geniş bir kitle tarafından benimsenmesi durumunda daha etkili öğrenme ve öğretme süreçlerinin sağlanabileceğini belirtmektedir.

Yapay zekânın kullanımı, öğrencilerin derslere katılımı ve akademik başarıları üzerinde etkili olabilecek kritik verilerin toplanmasına olanak tanımaktadır. Bu teknolojiler, yalnızca büyük miktarda veriyi analiz etme kapasitesine sahip olmakla kalmayıp, aynı zamanda farklı veri kaynakları arasında bağlantılar kurarak hızlı müdahale veya ek destek gerektiren alanları

belirlemeyi kolaylaştırmaktadır. Duggan ve Knyazeva (2020), yapay zekânın her öğrencinin güçlü ve zayıf yönlerini, yeteneklerini ve karşılaştıkları engelleri dikkate alarak kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi oluşturduğunu ifade etmektedir.

Self ve diğerleri (2018) tarafından yapılan araştırma, yapay zekâ destekli öğretim asistanlarının özellikle programlama becerilerinin geliştirilmesindeki etkisini değerlendirmiştir. Çalışma, bu tür asistanların öğrencilere hızlı geri bildirim sağlama, öğrenme süreçlerini takip etme ve öğrenme stratejilerini kişiselleştirme gibi avantajlar sunduğunu göstermiştir. Yapay zekâ destekli öğretim asistanları, öğrencilerin programlama hatalarını tespit ederek anında geri bildirim sunar ve öğrenme materyallerini bireysel ihtiyaçlara göre uyarlar.

Hew ve Cheung (2018)'in çalışması, yapay zekânın öğretim materyallerinin geliştirilmesinde etkin bir şekilde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Araştırmada, yapay zekâ algoritmalarının öğrencilerin ihtiyaçlarına ve ilgi alanlarına uygun öğretim materyalleri oluşturduğu belirtilmiştir. Bu tür özelleştirilmiş materyaller, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha ilgi çekici ve etkili hale getirerek, öğrenme motivasyonunu artırmaktadır. Yapay zekânın bu alandaki kullanımı, öğretmenlerin materyal geliştirme sürecindeki iş yükünü azaltırken, öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına daha doğrudan yanıt verebilen içerikler sunmayı mümkün kılmaktadır.

Lindner ve arkadaşlarının (2019) çalışması, öğretmenlerin yapay zekâya yönelik bakış açılarını incelemiş ve bu alandaki önemli bulguları ortaya koymuştur. Araştırma, öğretmenlerin yapay zekâ hakkındaki bilgilerinin, yaygın olarak medyada yer alan "hype" konularından ve yapay zekânın sosyo-kültürel varlığından büyük ölçüde etkilendiğini göstermektedir. Öğretmenler, yapay zekâya ilişkin teknik bilgilerden ziyade, sosyo-kültürel ve pratik becerilere dayalı bilgileri daha fazla önemsediklerini belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra, eğitimcilerin yapay zekâ alanında yeterli öğretim materyallerine, en iyi uygulama örneklerine ve etkili araçlara erişim ihtiyacını vurguladıkları görülmüştür.

Tao, Diaz ve Guerra (2019) ise analitik deneysel araştırma yöntemlerini kullanarak eğitimde robotik ve yapay zekâ uygulamalarına yönelik öğretmen algılarını incelemiştir. Araştırma, iki temel bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, yapay zekâ ve robotik teknolojilerinin eğitimdeki kullanımı üzerine teorik bir inceleme yapılmıştır. İkinci bölüm ise saha çalışmasına dayanmaktadır ve bu kapsamda Bogotá, Kolombiya'daki yüksek lisans ve doktora programlarına katılan 140 öğretmenle anket ve gözlem temelli bir araştırma

gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları tablolar halinde sunulmuş ve öğretmenlerin robotik teknolojilerin genelleştirilmesi, olası kullanım alanları ve karşılaşılan zorluklar hakkında görüşleri detaylandırılmıştır.

Neumann ve Kopcha (2019) çalışmalarında, yapay zekâ destekli öğretmen eğitim programlarının, öğretmenlerin yeni öğretim tekniklerini ve yaklaşımlarını öğrenmelerine nasıl katkı sağladığını incelemişlerdir. Araştırma, bu tür eğitim programlarının, öğretmenlerin mesleki yeterliliklerini artırmada ve öğrencilerine daha kaliteli eğitim sunmalarında etkili olduğunu ortaya koymuştur. Öğretmenlerin yapay zekânın sunduğu yenilikçi araçlarla desteklenmesi, onların öğretim süreçlerini daha etkili hale getirmelerine ve pedagojik yaklaşımlarını geliştirmelerine olanak tanımaktadır.

Sharma, Kumar, Dwivedi ve Lal (2020) tarafından yapılan bir araştırma, yapay zekâ tabanlı öğrenme yönetim sistemlerinin, öğrenci performansını ve memnuniyetini artırma potansiyelini incelemiştir. Çalışmada, yapay zekânın öğrencilere özelleştirilmiş öğrenme materyalleri sunma, öğrenme analitiğiyle öğrenci ilerlemesini izleme ve öğretmenlere geribildirim sağlama konularında etkili olduğu bulunmuştur. Bu tür sistemlerin, öğrenme süreçlerini kişiselleştirme ve öğrencilerin akademik başarılarını artırmada önemli bir rol oynadığı ifade edilmiştir.

Ünal ve Kılınç (2020) tarafından gerçekleştirilen fenomenolojik araştırma, çeşitli sektörlerden katılımcıların yapay zekâya yönelik bakış açılarını ele almıştır. Bulgular, yapay zekânın eğitimde kullanılmasıyla okulların ve öğretmenlerin yeni ürünler ve avantajlar elde edebileceğini, ancak aynı zamanda bazı dezavantajlarla da karşılaşabileceğini göstermektedir. Katılımcılar genellikle yapay zekâya olumlu bakış açısına sahip olmalarına rağmen, özellikle eğitimciler ve akademisyenler, yapay zekânın eğitim süreçlerinde yaratabileceği olası dezavantajlara dikkat çekmişlerdir. Bu dezavantajlar arasında öğretmen-öğrenci etkileşiminin azalması ve etik sorunlar öne çıkmaktadır.

Ahmad, Rahmat, Mubarik, Alam ve Hyder (2021) çalışmaları, yapay zekânın eğitim uygulamalarındaki rolünü araştırmıştır. Araştırmada, eğitim sektörünün modern öğretim yöntemlerini benimsemesi ve yapay zekâ teknolojilerini eğitimin ayrılmaz bir parçası olarak görmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra, bu alanda yapılan çalışmaların daha genellenebilir hale getirilmesi ve daha sağlam sonuçlar elde edilebilmesi için istatistiksel analizlerin ve testlerin artırılması gerektiği belirtilmiştir.

Aktaş (2021)'ın çalışması, yöneticilerin ve öğretmenlerin yapay zekâya ilişkin algılarını metaforlar aracılığıyla incelemiştir. Araştırmanın amacı, yapay zekânın insan hayatındaki yeri ve bu teknolojinin eğitim süreçlerine etkisi hakkında idari personelin ve öğretmenlerin bakış açılarını belirlemektir. Çalışma, İstanbul'un Beykoz ilçesinde görev yapan 76 okul müdürü ve müdür yardımcısı ile 220 öğretmeni kapsamaktadır. Araştırmada, idari personel tarafından oluşturulan 53 metaforda en çok tekrarlanan kavramlar "robot, bilgisayar, çocuk ve asistan" olarak tespit edilmiştir. Öğretmenler tarafından oluşturulan 108 metaforda ise "robot, bilgisayar, çocuk, makine ve yapay insan" kavramlarının öne çıktığı görülmüştür. Bu metaforlar, araştırmacı tarafından ortak özelliklerine göre kavramsal temalar altında toplanmıştır. Analiz sonucunda hem idarecilerin hem de öğretmenlerin yapay zekâyı çoğunlukla "mekanik bir yapı" olarak tanımladıkları ve yapay zekâ hakkındaki bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Bayındır (2023), eğitim alanında yapılan yapay zekâ çalışmalarını sosyal ağ analizi yöntemiyle incelemiştir. Bu kapsamda, Bahçeşehir Üniversitesi Dijital Kütüphanesi'nde "eğitim" ve "yapay zekâ" anahtar kelimeleri kullanılarak, 1975 ile 2022 yılları arasında yayınlanan ve tam metin erişimine açık 374 makale taranmıştır. İnceleme sonucunda, en fazla çalışmanın 2019 yılında, *International Journal of Artificial Intelligence in Education* dergisinde ve *ERIC* veri tabanında yayınlandığı görülmüştür. Ağ analizi ölçümleri, Carnegie Mellon University'nin bu alanda en fazla yayın yapan kurum olduğunu ve makalelerin büyük çoğunluğunun İngilizce dilinde ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yayınlandığını göstermiştir.

Dengiz (2023), yapay zekânın öğretmen eğitimi üzerindeki yenilikçi etkilerini ele alan çalışmasında, bu teknolojinin eğitim süreçlerini nasıl dönüştürdüğünü ve öğretmenlerin gelecekte hangi donanımlara sahip olması gerektiğini incelemiştir. Araştırmada, doküman analizi ve tanımlayıcı fenomenoloji yöntemleri kullanılarak yapay zekânın eğitimdeki rolü detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Sonuçlara göre, yapay zekâ, öğretmenlere zaman, maliyet ve evrak işlerinde önemli avantajlar sağlamaktadır. Ayrıca, ülkelerin eğitim programlarında yapay zekâ eğitiminin giderek daha fazla yer aldığı tespit edilmiştir. Araştırma, 2050 yılına kadar yapay zekânın öğretmenlere asistan olarak katkı sağlayacağını, ancak süper yapay zekâ teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte bu rolün yeniden değerlendirilmesi gerektiğini öngörmektedir.

Dülger ve Gümüşeli (2023)'nin çalışması, ilköğretim kurumlarında görev yapan okul müdürleri ve öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına ilişkin görüşlerini incelemiştir.

Araştırmada, veriler kodlama, temalar oluşturma ve bulguların yorumlanması gibi aşamalardan geçirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, yapay zekâ kullanımının idareciler ve öğretmenler için çeşitli avantajlar ve dezavantajlar sunduğu belirlenmiştir. İdareciler, yapay zekânın evrak işlerini kolaylaştırarak öğretmenlere liderlik etmelerine fırsat sağlayacağını ifade etmişlerdir. Öğretmenler ise yapay zekâ ile bireylere özel eğitim programları hazırlanabileceğini ve böylece akademik başarının artacağını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, öğretmenler, yapay zekânın bilgiye hızlı erişim sağlaması nedeniyle öğrencilerin tembelleşme riskine karşı endişelerini dile getirmişlerdir.

Jatileni ve arkadaşlarının (2023) çalışması, planlanmış davranış teorisi perspektifinden Namibya'daki hizmet içi öğretmenlerin okullarda yapay zekâ (YZ) öğretmeye yönelik bakış açılarını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada 159 hizmet içi öğretmen örneklem olarak alınmıştır. Çalışma, öğretmenlerin yapay zekâ öğretme niyetinin, yapay zekânın önemi, yapay zekâ kullanma tutumu, sosyal fayda için yapay zekâ kullanımı ve yapay zekâya duyulan güven gibi faktörlerin birleşimine bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, yapay zekâ anksiyetesi ve yapay zekâya yönelik hazırlık düzeyinin, yapay zekâ öğretme niyeti ile anlamlı bir ilişki göstermediği belirlenmiştir.

Burtgil (2024)'in araştırması, öğretmenlerin eğitimde YZ kullanımına ilişkin görüşlerini incelemiştir. Nicel araştırma yöntemi ve betimsel araştırma deseni kullanılarak yapılan çalışmada, öğretmenlerin yapay zekânın eğitimde kullanılmasına genellikle olumlu baktıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin YZ kullanımını öğrenmek için yaptıkları araştırma sıklığının, yapay zekânın eğitimdeki kullanımı üzerine anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra diğer değişkenler açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Fissore, Floris, Conte ve Sacchet (2024)'in çalışması, İtalya'daki okullarda yapay zekâ konusundaki öğretim uygulamalarını ve öğretmenlerin bilgi aktarımı için altını çizmesi gereken yönleri incelemiştir. Çalışma, "Matematik ve Yapay Zekâ" temalı üç saatlik bir atölye çalışmasına dayanmakta olup, İtalya'nın farklı bölgelerinden ilköğretimden liseye kadar eğitim veren 52 öğretmeni kapsamaktadır. Araştırma, oturum öncesi yapılan ön anket ve atölye çalışmasının sonunda yapılan sonuç anketinden elde edilen verilere dayanmaktadır. Öğretmenlerin tasarladığı faaliyetler incelenerek iyi ve kötü yönleri vurgulanmış, belirli kategoriler altında sınıflandırılmıştır. Bulgular, öğretmenlerin sınıflarında yapay zekâ ile ilgili temaları ele almada sınırlı kaldığını, ancak yapay zekânın tanınmasının ve anlaşılmasının öneminin farkında olduklarını göstermektedir.

Kurt (2024)'un çalışması, eğitim yöneticilerinin yapay zekâ teknolojilerini kullanmaya yönelik görüşlerini incelemeyi hedeflemiştir. Fenomenolojik bir yaklaşım çerçevesinde gerçekleştirilen araştırmada, öğrenci başarısının izlenmesi, öğretmen performansının değerlendirilmesi ve okul kaynaklarının yönetimi gibi alanlarda yapay zekânın önemli bir rol oynayabileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte, veri güvenliği, manipülatif algoritmalar ve teknolojiye erişim eşitsizlikleri gibi sorunların, yapay zekânın eğitimdeki kullanımında göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmıştır. Çalışma, YZ'nin eğitim sektöründe verimliliği artırmada ve süreçleri optimize etmede büyük bir potansiyele sahip olduğunu, ancak bu potansiyelin gerçekleştirilmesi için etik ve teknik zorlukların ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama yöntemi ve verilerin analizi hakkında bilgi verilmektedir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden olgubilim deseni kullanılmıştır. Olgubilim araştırmaları, farkında olunan ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olunmayan olgulara odaklanan araştırmalardır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çerçevede araştırma sürecinde üzerine odaklanılan olgu biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin yapay zekâ kullanım durumlarının incelenmesidir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, bir üniversitenin eğitim bilimleri enstitüsü biyoloji eğitimi bilim dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma, katılımın gönüllülüğü esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma desenine uygun olacak şekilde 19 öğrenciye erişilmiştir.

Araştırmada tabakalı amaçlı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Tabakalı amaçlı örneklemler, tabakalara ayrılmış örneklem içinden amaçlı olarak seçilen yeni örneklem grubudur. Örneğin tabakalı rastgele bir örneklem üzerinde genelleme yapabilmek, sosyal sınıf açısından istatistiksel anlamda geçerli mukayeseler yapabilmek ve sonucu tüm nüfusa genelleyebilmek için büyük bir nüfusun içinden sosyoekonomik durum çerçevesinde yeniden sınıflandırılabilir (Neuman ve Robson, 2014). Bu noktada zaten belirlenmiş bir

tabakadan, araştırmanın amacı doğrultusunda yeni örneklem seçimi tabakalı amaçlı örneklemedir (Johnson ve Christensen, 2008).

3.3. Veri Toplama Yöntemi

Bu araştırmada, veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen ve uzman görüşlerinden sonra son hali verilen "Biyoloji Eğitimi Lisansüstü Öğrencilerinin Yapay Zekâ Kullanım Durumları Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" kullanılmıştır. Formun birinci bölümünde çalışma grubunun demografik bilgilerinin istendiği bir bölüm yer almaktadır. Formun ikinci kısmında ise biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin yapay zekâ kullanım durumlarını belirlemek amacıyla hazırlanan 17 soru bulunmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu Ek 2'de sunulmuştur.

Veri toplama süreci araştırmacı tarafından 20 Kasım 2024-20 Aralık 2024 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. İlgili bilim dalında öğrenim göre lisansüstü öğrencilerine gönüllülük esası ile ulaşılmaya çalışılmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin çözümlenmesinde nitel analiz yöntemlerinden biri olan içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, birbirine benzeyen verilerin belirli kavram ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenlenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 242). Görüşme formlarından elde edilen veriler içerik analizi yöntemine göre, tema, alt tema ve kodlara ayrılarak kişilerin görüşleri kodlanarak tablolaştırılmıştır. Temalar soru bazında oluşturulmuştur. Bazı sorularda alt temalarda oluşturulmuştur. Kodlar ise katılımcıların verdikleri cevaplardan yola çıkılarak hazırlanmıştır.

Araştırmanın verileri iki araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Bu aşamada veri analizinin güvenirliği için Miles ve Hubreman (1994)'ın vurguladığı ve nitel araştırmada yaygın olarak kullanılan Miles-Huberman Modeli kapsamında Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) X 100 formülü kullanılmıştır. Güvenirlik değeri %89 olarak hesaplanmış ve en az %80 değerine ulaşılması önerildiği için veri analizinde yapılan kodlamanın güvenilir olduğu kabul edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırma neticesinde elde edilen bulgular değerlendirilmektedir.

4.1. Kişisel Bilgiler

Çalışma grubunu oluşturan biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerine ait bilgiler Tablo 3 ve Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 3.
Demografik Bilgiler

Katılımcı	Cinsiyet	Yaş	Lisans Eğitimi	Kayıtlı Olunan Program	Şu Anki Dönem
K1	Kadın	36	Biyoloji Öğretmenliği	Yüksek Lisans	Tez Dönemi
K2	Kadın	35	Biyoloji	Yüksek Lisans	Tez Dönemi
K3	Kadın	31	Biyoloji	Doktora	Tez Dönemi
K4	Kadın	30	Biyoloji Öğretmenliği	Doktora	Tez Dönemi
K5	Kadın	42	Biyoloji Öğretmenliği	Doktora	Ders Dönemi
K6	Erkek	39	Biyoloji öğretmenliği	Doktora	Ders Dönemi
K7	Kadın	29	Fen Bilimleri Öğretmenliği	Doktora	Tez Dönemi
K8	Kadın	34	Biyoloji Öğretmenliği	Doktora	Ders Dönemi
K9	Kadın	47	Biyoloji Öğretmenliği	Doktora	Ders Dönemi
K10	Kadın	33	Fen Bilimleri Öğretmenliği	Yüksek Lisans	Tez Dönemi
K11	Kadın	27	Biyoloji Öğretmenliği	Yüksek Lisans	Tez Dönemi
K12	Kadın	26	Biyoloji Öğretmenliği	Yüksek Lisans	Tez Dönemi
K13	Kadın	24	Biyoloji Öğretmenliği	Yüksek Lisans	Ders Dönemi
K14	Kadın	36	Biyoloji Öğretmenliği	Doktora	Tez Dönemi
K15	Kadın	31	Biyoloji Öğretmenliği	Doktora	Tez Dönemi
K16	Kadın	23	Biyoloji Öğretmenliği	Yüksek Lisans	Ders Dönemi
K17	Kadın	29	Biyoloji Öğretmenliği	Yüksek Lisans	Tez Dönemi
K18	Erkek	23	Biyoloji Öğretmenliği	Yüksek Lisans	Ders Dönemi
K19	Erkek	22	Biyoloji Öğretmenliği	Yüksek Lisans	Ders dönemi

Tablo 3’te yer alan demografik bilgiler incelendiğinde, çalışmaya katılan bireylerin çoğunluğunun kadın olduğu görülmektedir. Cinsiyet dağılımı 16 kadın ve 3 erkek olarak belirlenmiştir. Yaş dağılımı açısından katılımcıların yaşlarının 22 ile 47 arasında değiştiği görülmektedir. Katılımcıların çoğunluğunun 20'li ve 30'lu yaş aralığında yer alması dikkat çekmektedir. Lisans eğitim alanları değerlendirildiğinde, katılımcıların önemli bir kısmının biyoloji öğretmenliği alanında lisans eğitimi aldığı görülmektedir. Bunun yanında, fen bilimleri öğretmenliği ve biyoloji gibi alanlardan da katılımcılar bulunmaktadır. Programlara kayıtlı olma durumu ve şu anki öğrenim dönemleri değerlendirildiğinde, yüksek lisans öğrencilerinin genellikle tez döneminde oldukları, doktora öğrencilerinin ise ders ve tez dönemi arasında dengeli bir şekilde dağıldıkları görülmektedir.

Tablo 4.
Mesleki Bilgiler

Katılımcı	Çalışma Durumu	Çalışılan Pozisyon	Görev Yapılan Eğitim Kademesi	Görev Yapma Süresi (Yıl)
K1	Çalışmıyor	-	-	13
K2	Çalışıyor	Biyoloji Öğretmeni	Lise	9
K3	Çalışmıyor	-	-	5
K4	Çalışıyor	Fen Bilimleri Öğretmeni	Ortaokul	3
K5	Çalışıyor	Biyoloji Öğretmeni	Lise	18
K6	Çalışıyor	Biyoloji Öğretmeni	Lise	17
K7	Çalışıyor	Fen Bilimleri Öğretmeni	Ortaokul	3
K8	Çalışıyor	Biyoloji Öğretmeni	Lise	13
K9	Çalışıyor	Okul İdarecisi	Lise	17
K10	Çalışıyor	Fen Bilimleri Öğretmeni	Ortaokul	7
K11	Çalışıyor	Okul İdarecisi	Lise	4
K12	Çalışıyor	Araştırma Görevlisi	Üniversite	4
K13	Çalışıyor	Biyoloji Öğretmeni	Lise	1
K14	Çalışıyor	Biyoloji Öğretmeni	Lise	11
K15	Çalışıyor	Biyoloji Öğretmeni	Lise	8
K16	Çalışıyor	Biyoloji Öğretmeni	Lise	2
K17	Çalışıyor	Biyoloji Öğretmeni	Lise	7
K18	Çalışıyor	Fen Bilimleri Öğretmeni	Ortaokul	1
K19	Çalışıyor	Kısmi Zamanlı	Üniversite	1

Tablo 4’te katılımcıların mesleki bilgilerine ilişkin veriler incelendiğinde, katılımcıların büyük çoğunluğunun aktif olarak çalışmakta olduğu görülmektedir. Katılımcılardan yalnızca iki kişi çalışmadığını belirtirken, diğer 17 katılımcının çeşitli pozisyonlarda görev aldığı gözlemlenmiştir. Çalışan katılımcılar arasında en yaygın pozisyon, “Biyoloji Öğretmeni”

olarak dikkat çekmektedir. Ayrıca, iki katılımcı da okul idarecisi olarak görev yaptığını belirtmiştir.

Görev yapılan eğitim kademelerine bakıldığında, lise düzeyinde görev yapan katılımcıların sayısının daha fazla olduğu, bunu ortaokul ve üniversitenin takip ettiği görülmektedir. Lise kademesinde görev yapan katılımcıların mesleki deneyimlerinin genellikle daha uzun olduğu, ortaokul ve üniversitede çalışanların ise nispeten daha kısa süredir görev yaptığı anlaşılmaktadır. Görev yapma süresi incelendiğinde, katılımcıların mesleki deneyimlerinin 1 yıldan 18 yıla kadar değiştiği dikkat çekmektedir. Deneyim süresi açısından, 10 yıl ve üzeri çalışanların ağırlıkta olduğu görülmektedir.

4.2. Katılımcıların Yapay Zekâ Kavramını Tanımlamaları ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Yapay zekâ kavramını nasıl tanımlarsınız?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5.
Katılımcıların Yapay Zekâ Kavramını Tanımlamalarına İlişkin Bulgular

Tema	Alt tema	Kodlar	f	%
Yapay Zekâ Kavramının Tanımlanması	Yapay Zekânın Özellikleri	İnsan zekâsını taklit etme	8	33,33
		Makine zekâsı	3	12,50
		Verilerden çıkarım yapma	3	12,50
		Sürekli öğrenme	2	8,32
		Dijital ortamlardan veri çekme	1	4,17
		İleri yazılım teknolojisi	1	4,17
		Verileri analiz etme	1	4,17
	Toplumsal Algı	İş kolaylığı, zaman tasarrufu	3	12,50
		Teknolojik hayat	1	4,17
		Korkutucu teknoloji	1	4,17

Tablo 5'te katılımcıların yapay zekâ kavramını tanımlamaları ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Yapay zekâ kavramının tanımlanması teması altında iki tema oluşmuştur. İlk alt tema yapay zekânın özellikleri şeklindedir. Bu temada "insan zekâsını taklit etme" kodunun öne çıktığı görülmektedir. Sonrasında ise "makine zekâsı" ve "verilerden çıkarım

yapma" kodları gelmektedir. İkinci alt tema ise toplumsal algı şeklindedir. Bu temada öne çıkan tanımlama "iş kolaylığı, zaman tasarrufu" şeklindedir. Bu bulgular, yapay zekâya dair katılımcıların hem teknik hem de sosyal boyutları vurguladığını göstermektedir.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri bazı cevaplar aşağıda sunulmuştur:

K2: *Dijital ortamlardan veri çekebilen, bu verileri analizleyip veri sonuçlarından kendince çıkarımlar yapabilen, makine öğrenmesine hâkim dijital uygulama ya da ortamlar.*

K7: İnsan zekâsına benzeyen programlar bütünü.

4.3. Katılımcıların Yapay Zekâ veya Dijital Teknolojilerle İlgili Eğitim Alma Durumları ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Daha önce yapay zekâ veya dijital teknolojilerle ilgili herhangi bir eğitim aldınız mı?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6.
Katılımcıların Yapay Zekâ veya Dijital Teknolojilerle İlgili Eğitim Alma Durumlarına İlişkin Bulgular

Tema	Kodlar	f	%
Yapay Zekâ veya Dijital Teknolojilerle İlgili Eğitim Alma Durumu	Eğitim aldım	6	31,58
	Eğitim almadım	13	68,42

Tablo 6'da katılımcıların yapay zekâ veya dijital teknolojilerle ilgili eğitim alma durumları ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. 13 kişinin yapay zekâ veya dijital teknolojilerle ilgili eğitim almadığı belirlenmiştir. 6 katılımcı ise eğitim veya seminerlere katıldıklarını aktarmıştır. Bu durum, yapay zekâ ve dijital teknolojilerle ilgili farkındalığın artırılmasına yönelik eğitim programlarının geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri bazı cevaplar aşağıda sunulmuştur:

K6: *Profesyonel bir eğitim almadım, fakat kendim araştırma halindeyim. Uzmanların YouTube anlatımları ve yapay zekâların rehberleri eğitimden sayılır ise eğitim aldım diyebilirim*.

K12: *Evet aldım, Eğitimde Yapay Zekâ Araçları eğitimi aldım.*

4.4. Katılımcıların Günlük Hayatında ve Eğitim Süreçlerinde Kullandıkları Yapay Zekâ Araçları ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Günlük hayatınızda veya eğitim süreçlerinizde hangi yapay zekâ araçlarını kullanıyorsunuz? Hangi amaçlarla kullanıyorsunuz?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 7.
Katılımcıların Günlük Hayatında ve Eğitim Süreçlerinde Kullandıkları Yapay Zekâ Araçlarına İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	Kodlar	f	%
Kullanılan Yapay Zekâ Araçları	Kullanılan yapay zekâ araçları	ChatGPT	15	51,72
		Gemini	5	17,24
		Copilot	4	13,79
		Canva	1	3,45
		Leonardo.ai	1	3,45
		Midjourney	1	3,45
		Magicschool	1	3,45
		Sider	1	3,45
	Kullanımı amacı	Araştırma yapma	4	25,00
		Bilgi edinme	3	18,75
		Fikir alma	2	12,50
		Eğitim materyali hazırlama	1	6,25
		İmla kontrolü	1	6,25
		Hızlı işlem yapma	1	6,25
		Görsel oluşturma	1	6,25
		Çeviri	1	6,25
		Kullanmıyorum	2	12,5

Tablo 7'de katılımcıların günlük hayatında ve eğitim süreçlerinde kullandıkları yapay zekâ araçları ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Kullanılan yapay zekâ araçları teması iki alt temaya ayrılmıştır. İlk tema kullanılan yapay zekâ araçları şeklindedir. Buna göre en çok kullanılan yapay zekâ uygulaması %51,72 ile ChatGPT'dir. Sonrasında %17,24 ile Gemini ve %13,79 ile Copilot gelmektedir. İkinci alt tema ise kullanım amacıdır. Yapay zekânın kullanım amaçlarında öne çıkan kodlar araştırma yapma (%25,00), bilgi edinme (%18,75) ve fikir alma (%12,50) şeklindedir. Bu bulgulardan yola çıkarak, yapay zekâ araçlarının hem çeşitlilik hem de kullanım amaçları açısından katılımcıların günlük hayatlarında ve eğitim süreçlerinde önemli bir yer tuttuğunu söylemek mümkündür.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

K2: *Microsoft Copilot, Canva kullanıyorum. Eğitim materyalleri hazırlama, hızlı kaynak tarama gibi pek çok amaçla kullanmaktayım.*

K16: *ChatGPT genelde akademik kaynak taraması için eksik olduğunu düşündüğüm cümlelerde yardım oluyorum konu anlatımlı kitapları incelerken yardımcı oluyor. Leonardoai diye bir site de var görsel oluşturmada yardımcı oluyor.*

4.5. Katılımcıların Yapay Zekâ Araçlarını Kullanma Sıklığı ile İlgili Bulgular

Eğitim bilimleri enstitüsü biyoloji eğitimi bilim dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Yapay zekâ araçlarını hangi sıklıkla kullanıyorsunuz?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri Tablo 8'de gösterilmektedir.

Tablo 8.
Katılımcıların Yapay Zekâ Araçlarını Kullanma Sıklığına İlişkin Bulgular

Tema	Kodlar	f	%
Yapay Zekâ Araçlarını Kullanma Sıklığı	Her gün	7	36,84
	Sık sık	3	15,79
	Nadir	7	36,84
	Hiç kullanmıyorum	2	10,53

Tablo 8'de katılımcıların Yapay Zekâ Araçlarını Kullanma Sıklığı ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Yapay zekâ araçlarını her gün kullananların oranı %36,84, nadiren

kullananların oranı %36,84 ve sık sık kullananların oranı %15,79'dur. Katılımcıların %10,53'ü ise hiç kullanmadıklarını aktarmıştır. Bu bağlamda, yapay zekâ araçlarının kullanım sıklığında önemli bir çeşitlilik olduğunu ve katılımcıların büyük bir kısmının bu araçları düzenli veya ara sıra kullandığını, ancak bir kısmının ise bu araçlarla hiç etkileşimde bulunmadığı görülmüştür.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

K2: *Çok sık. Her gün 5-10 arasında değişiyor.*

K10: *Henüz öğrenme aşamasındayım. Çok sık kullanmaya çalışıyorum öğrenebilmek için.*

4.6. Katılımcıların Teknolojiye Erişim Olanakları ile İlgili Bulgular

Eğitim bilimleri enstitüsü biyoloji eğitimi bilim dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Teknolojiye erişim olanaklarınızı nasıl değerlendirirsiniz?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri Tablo 9'da gösterilmektedir.

Tablo 9.
Katılımcıların Teknolojiye Erişim Olanaklarına İlişkin Bulgular

Tema	Kodlar	f	%
Teknolojiye Erişim Olanağı	Yüksek erişim	16	84,21
	Normal erişim	3	15,79

Tablo 9'da katılımcıların teknolojiye erişim olanakları ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Tabloya göre hiçbir katılımcının teknolojiye erişim sorunu yaşamadığı belirlenmiştir. Teknolojiye yüksek erişimi olduğunu belirtenlerin oranı %84,21, normal erişimi olanların oranı ise %15,79'dur. Bu bulgular, katılımcıların büyük çoğunluğunun teknolojiye kolay erişim sağladığını ve bu durumun yapay zekâ araçlarının kullanımını destekleyebilecek bir altyapı sunduğunu göstermektedir.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

K4: *Çok kolay. Telefonda her zaman ulaşılabilir, evde internet olması bilgisayar kullanımını da iyileştiriyor.*

K16: Evde yanımda bilgisayar tablet internet her zaman var herhangi bir sıkıntı yaşamıyorum.

4.7. Katılımcıların Yapay Zekâ veya Dijital Teknolojilere Erişimde Mali Engellerle Karşılaşma Durumları ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Yapay zekâ veya dijital teknolojilere erişimde mali engellerle karşılaşıyor musunuz?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri Tablo 10'da gösterilmektedir.

Tablo 10.
Katılımcıların Yapay Zekâ veya Dijital Teknolojilere Erişimde Mali Engellerle Karşılaşma Durumlarına İlişkin Bulgular

Tema	Kodlar	f	%
Yapay Zekâ veya Dijital Teknolojilere Erişimde Mali Engellerle Karşılaşma Durumu	Mali engel yaşamayanlar	8	42,11
	Mali engel ile karşılaşanlar	11	57,89

Tablo 10'da katılımcıların yapay zekâ veya dijital teknolojilere erişimde mali engeller ile karşılaşma durumları ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Yapay zekâ veya dijital teknolojilere erişimde mali engelle karşılaşanların oranı %57,89 ve mali engel yaşamayanların oranı %42,11'dir. Katılımcıların önemli bir kısmının yapay zekâ veya dijital teknolojilere erişimde mali engellerle karşılaştığını, bu durumun ise teknolojinin yaygın kullanımını sınırlayabilecek bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

K3: *Evet mesela ChatGPT'nin ücretli versiyonu bizlere daha fazla özellik sunuyor ancak öğrenci olduğumuz için kısıtlı bütçe ile maalesef ücretsiz versiyonunu kullanmak durumunda kalıyoruz.*

K19: *Ücretli olan dijital teknolojilerde bazı engellerle karşılaşıyorum.*

4.8. Katılımcıların Yapay Zekâ Konusunda Kendilerini Yeterli Hissetme Durumları ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Yapay zekâ konusunda kendinizi yeterli hissediyor musunuz? Daha fazla eğitim veya kaynağa ihtiyaç duyuyor musunuz?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri Tablo 11'de verilmektedir.

Tablo 11.
Katılımcıların Yapay Zekâ Konusunda Kendilerini Yeterli Hissetme Durumlarına İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	Kodlar	f	%
Yapay Zekâ Konusunda Yeterli Hissetme	Yeterli hissetme	Evet, yeterli	3	12,50
		Kendi gereksinimlerimi karşılayacak kadar	2	8,34
	Yetersiz hissetme	Eğitime ihtiyaç duyuyorum	8	33,34
		Yetersiz hissediyorum	5	20,83
		Kaynak ve makaleleri okuyarak öğrenmeye çalışıyorum	3	12,50
		Eğitimlere katılıyorum	2	8,34
	İlgi duymama	İlgi alanına girmeme	1	4,15

Tablo 11'de katılımcıların yapay zekâ konusunda kendilerini yeterli hissetme durumları ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Yapay zekâ konusunda yeterli hissetme teması üç alt temaya ayrılmıştır. İlk alt tema yeterli hissetme şeklindedir. Katılımcıların %12,50'si yapay zekâ konusunda kendini yeterli hissettiğini %8,34'ü ise kendi gereksinimlerini karşılayacak kadar yeterli olduklarını dile getirmiştir. İkinci alt tema yetersiz hissetme şeklindedir. Genel olarak katılımcıların büyük çoğunluğunun kendini yapay zekâ konusunda yetersiz hissettikleri görülmüştür. Bu temada öne çıkan görüş %33,34 ile eğitime ihtiyaç duyulması şeklindedir. Katılımcıların %12,50'si ise kaynak ve makaleleri okuyarak öğrenmeye çalıştıklarını aktarmışlardır. Üçüncü alt tema ise ilgi duymama şeklindedir. Bir katılımcı yapay zekâya ilgi duymadığını aktarmıştır. Bu bağlamda, katılımcıların çoğunluğunun yapay zekâ konusunda kendini yetersiz hissettiğini ve özellikle eğitim ihtiyacının öne çıktığı belirlenmiştir. Ayrıca, sınırlı bir katılımcı grubu kendi gereksinimlerini karşılayacak düzeyde bilgiye sahip olduğunu ifade ederken, ilgi eksikliği gibi faktörlerin de bu algıya etki ettiği görülmektedir.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

K3: *Elimden geldiğince yapay zekâ ile ilgili gelişmelere yerli ve yabancı kaynaklardan ulaşmaya çalışıyorum. Bu konuyla ilgili makaleler haberleri takip ediyorum ve eğitimlere katılmaya çalışıyorum.*

K10: *Daha fazla eğitim almalıyım. Yetersiz olduğumu düşünüyorum.*

4.9. Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekânın Biyoloji Eğitimindeki Rolü ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Sizce yapay zekâ, biyoloji eğitiminde nasıl bir rol oynayabilir?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri Tablo 12'de gösterilmektedir.

Tablo 12'de katılımcıların görüşlerine göre yapay zekânın biyoloji eğitimindeki rolü ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Yapay zekânın biyoloji eğitimindeki rolü teması iki alt temaya ayrılmıştır. İlk alt tema öğretmenlere ve öğrencilere destek şeklindedir. Bu temada öne çıkan görüş "Ders materyali üretimi ve geliştirme" (%25,93) ve "Ders verimini arttırma" (%14,81) şeklindedir. İkinci alt tema eğitim sürecine katkı şeklindedir. Bu alt temada öne çıkan görüş "görsel tasarım ve modelleme" (%18,52) ve "derslerin anlaşılabilirliğini arttırma" (%11,11) şeklindedir. Elde edilen bu sonuçlar, yapay zekânın biyoloji eğitiminde hem öğretmenlere hem de öğrencilere destek sağlayarak ders materyallerinin geliştirilmesi ve verimliliğin artırılmasında önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca, yapay zekânın görsel tasarım ve modelleme ile derslerin anlaşılabilirliğini artırarak eğitim sürecine değerli katkılar sunduğu görülmektedir.

Tablo 12.
Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekânın Biyoloji Eğitimindeki Rolüne İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	Kodlar	f	%
Yapay Zekânın Biyoloji Eğitimindeki Rolü	Öğretmenlere ve Öğrencilere Destek	Ders materyali üretimi ve geliştirme	7	25,93
		Ders verimini arttırma	4	14,81
		İş yükünü azaltma	2	7,41
		Zaman tasarrufu	2	7,41
		Ölçme ve değerlendirme	1	3,70
		Laboratuvar uygulamalarında destek olma	1	3,70
	Eğitim Sürecine Katkı	Görsel tasarım ve modelleme	5	18,52
		Derslerin anlaşılabilirliğini arttırma	3	11,11
		Veri analizinde destek olma	2	7,41

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

K3: *Yapay zekâ oldukça etkin bir rol oynar biyoloji için. Eğitim sektöründe oldukça etkin bir rolü olan yapay zekâ araçlarının biyoloji eğitiminde kolaylaştıracağını düşünüyorum.*

K15: *Laboratuvar simülasyonu konusunda destek olabilir.*

4.10. Katılımcıların Yapay Zekânın Biyoloji Eğitimindeki Potansiyelini Daha İyi Kullanabilmek İçin Önerileri ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Yapay zekânın biyoloji eğitimindeki potansiyelini daha iyi kullanabilmek için önerileriniz nelerdir?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri Tablo 13'te yer almaktadır.

Tablo 13.
Katılımcıların Yapay Zekânın Biyoloji Eğitimindeki Potansiyelini Daha İyi Kullanabilmek İçin Önerilerine İlişkin Bulgular

Tema	Kodlar	f	%
Yapay Zekânın Biyoloji Eğitimindeki Potansiyelini Daha İyi Kullanabilmek İçin Öneriler	Yapay zekâ uygulamaları tanıtılmalı ve öğretilmeli	7	33,33
	Biyoloji eğitimine yönelik yapay zekâ uygulamaları geliştirilmeli	6	28,58
	Lisans eğitimine ders olarak eklenmeli	3	14,29
	Etik ve teknik kullanım farkındalığı oluşturulmalı	2	9,52
	Yapay zekâ konusunda daha çok akademik araştırmalar yapılmalı	1	4,76
	Yapay zekâ uygulamaları ücretsiz olmalı	1	4,76
	Fikrim yok	1	4,76

Tablo 13'te katılımcıların yapay zekânın biyoloji eğitimindeki potansiyelini daha iyi kullanabilmek için önerileri ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Yapay zekânın biyoloji eğitimindeki potansiyelini daha iyi kullanabilmek için katılımcıların %33,33'ü yapay zekâ uygulamaları tanıtılmasını ve öğretilmesini önermişlerdir. Katılımcıların %28,58'i biyoloji eğitimine yönelik yapay zekâ uygulamaları geliştirilmesinin gerekliliğini bildirmişlerdir. Katılımcıların %14,29'u ise lisans eğitimine ders olarak eklenmesini önermişlerdir. Elde edilen bu veriler, yapay zekânın biyoloji eğitimindeki potansiyelini daha etkili kullanabilmek için uygulamaların tanıtılması ve öğretilmesi ile biyolojiye özel yapay zekâ uygulamalarının geliştirilmesinin önemli olduğunu göstermektedir. Ayrıca, yapay zekânın lisans eğitim müfredatına dahil edilmesi gerektiği yönündeki görüşler, bu teknolojinin eğitim süreçlerine entegrasyonuna duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

K1: *Bence kişilerin eğitilmesi çok önemli, programların nasıl kullanılacağı neler elde edilebileceği ve üretilebileceği ile ilgili eğitimler verilmeli.*

K3: *Biyoloji eğitiminde de konular bazında yapay zekâ araçları geliştirilebilir*

4.11. Katılımcıların Yapay Zekâya Güvenme Durumları ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Yapay zekâya güven duyuyor musunuz? Size sağladığı bilgileri ne kadar doğru buluyorsunuz?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri Tablo 14'te gösterilmektedir.

Tablo 14.
Katılımcıların Yapay Zekâya Güvenme Durumlarına İlişkin Bulgular

Tema	Kodlar	f	%
Yapay Zekâya Güvenme	Kısmen güveniyorum	9	39,13
	Doğruluğunu teyit ediyorum	6	26,09
	Genel olarak güveniyorum	5	21,74
	Çok güvenmiyorum	3	13,04

Tablo 14'te katılımcıların yapay zekâya güvenme durumları ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Katılımcılar yapay zekâya genel olarak temkinli yaklaşmaktadırlar. Katılımcıların %39,13'ü kısmen güvendiği, %26,09'u verilen bilgilerin doğruluğunu teyit ettiği, %21,74'ü genel olarak güvendiği ve %13,04'ünün çok güvenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, katılımcıların yapay zekâya karşı temkinli bir yaklaşım sergilediklerini ve güven düzeylerinin genellikle koşullu olduğunu göstermektedir. Verilen bilgilerin doğruluğunu teyit etme gereksinimi, yapay zekânın güvenilirlik algısını güçlendirmek için şeffaflık ve doğruluk odaklı geliştirmelerin önemini vurgulamaktadır.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

K3: *Yapay zekâ adı üstünde yapay gerekli yardımları aldıktan sonrası yine kişinin kendi elinde. Tamamen bir güven vermiyor tabi ki. Elde ettiğim bilgileri kontrol ediyorum çoğu zaman.*

K16: *Tam olarak güven duymuyorum çünkü ChatGPT'de bile olsa belli başlı kavram yanılgıları bulunuyor kavram eksiklikleri bulunuyor cümleler yanlış kurulabiliyor yanlış bilgiler olabiliyor.*

4.12. Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekâ Araçlarının Eğitim Sürecine Katkıları ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Kullandığınız yapay zekâ araçları eğitim sürecinizde size nasıl katkılar sağlıyor?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri Tablo 15'te gösterilmektedir.

Tablo 15.
Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekâ Araçlarının Eğitim Sürecine Katkılarına İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	Kodlar	f	%
Yapay Zekâ Araçlarının Eğitim Sürecine Katkıları	Zaman yönetimi	Zaman tasarrufu	4	19,06
		Bilgiye hızlı erişim	4	19,06
		Araştırma sürecinde kaynakların derlenmesi	2	9,52
	Öğrenme ve yaratıcılık	Soyut kavramları somutlaştırma	2	9,52
		Öğrencilerin ilgisini çekerek kalıcı öğrenmelerine destek	2	9,52
		Yaratıcı düşünmeye teşvik	2	9,52
	Akademik destek	Fikir verme	2	9,52
		Metin düzenleme ve eksiklikleri giderme	2	9,52
		Taslak plan hazırlama	1	4,76

Tablo 15'te katılımcıların görüşlerine göre yapay zekâ araçlarının eğitim sürecine katkıları ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Yapay Zekâ Araçlarının Eğitim Sürecine Katkıları üç alt tema altında toplanmıştır. Birinci alt tema zaman yönetimi şeklindedir. Bu temada öne çıkan görüşler zaman tasarrufu ve bilgiye hızlı erişim şeklindedir. İkinci alt tema öğrenme ve yaratıcılık şeklindedir. Bu temada öne çıkan görüşler soyut kavramları somutlaştırma, öğrencilerin ilgisini çekerek kalıcı öğrenmelerine destek ve yaratıcı düşünmeye teşvik şeklindedir. Üçüncü alt tema akademik destek şeklindedir. Bu temada öne çıkan görüşler fikir verme ve metin düzenleme/eksiklikleri giderme şeklindedir. Bu bulgular, yapay zekâ araçlarının eğitim sürecine zaman yönetimi, öğrenme ve yaratıcılık ile akademik destek gibi çok yönlü katkılar sunduğunu göstermektedir. Özellikle bilgiye hızlı erişim, soyut kavramları somutlaştırma ve akademik çalışmalarda fikir verme gibi işlevler, eğitimde yapay zekâ kullanımının verimliliği artırabileceğini ortaya koymaktadır.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

K6: *Kaynaklara daha hızlı ulaşmamı sağlıyor, fikirleri derleyip karşıma özet olarak sunuluyor, bir konunun alt alanlarındaki konu başlıklarını bulmamı sağlıyor, öğreneceğim alanla ilgili yaratıcı düşünme sürecimde bana ilham kaynağı oluyor.*

K10: *Öğrenciler açısından kalıcılık ve ilgi çekicilik sağlıyor. Kendi açımdan ise değişen teknolojiye ayak uydurma isteğiyle yerinde sayma kavramını ortadan kaldırıyor bence.*

4.13. Katılımcıların Yapay Zekâ Kullanımlarında Karşılaştıkları Zorluklar ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Yapay zekâ kullanımında karşılaştığınız zorluklar nelerdir?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 16.
Katılımcıların Yapay Zekâ Kullanımlarında Karşılaştıkları Zorluklara İlişkin Bulgular

Tema	Kodlar	f	%
Yapay Zekâ Kullanımında Karşılaşılan Zorluklar	Kullanıma dayalı teknik sorunlar ve sınırlamalar	6	25,00
	Dil sorunu (Türkçe uyumsuzluğu)	5	20,85
	Maliyet sorunu	4	16,65
	Yanıt kalitesinde yetersizlik	4	16,65
	Bilgilerin doğru olmama sorunu	3	12,50
	Kaynak taramada yetersizlik	2	8,35

Tablo 16'da katılımcıların yapay zekâ kullanımlarında karşılaştıkları zorluklar ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Katılımcıların yapay zekâ kullanımında karşılaştığı zorlukların başında %25,00 ile kullanıma dayalı teknik sorunlar ve sınırlamalar gelmektedir. Sonrasında %20,85 ile dil sorunu (Türkçe uyumsuzluğu), %16,65 ile maliyet sorunu ve %16,65 ile yanıt kalitesinde yetersizlik sorunları gelmektedir. Bilgilerin doğru olmaması (%12,50) ve kaynak taramada yetersizlikte (%8,35) karşılaşılan diğer zorluklar olarak belirtilmiştir. Bu bağlamda, yapay zekâ kullanımında karşılaşılan temel zorlukların teknik sorunlar, dil uyumsuzluğu ve maliyet gibi çeşitli faktörlerden kaynaklandığını belirlenmiştir.

Özellikle yanıt kalitesindeki yetersizlik ve bilgilerin doğruluğu gibi sorunlar, yapay zekâ araçlarının kullanıcı beklentilerini karşılaması için geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

K1: *Birçok program var hangisini hangi amaçla kullanmam gerektiğini bilmiyorum.*

K16: *Dil bariyeri birinci sıkıntımız zaten teknik sınırlamalar da var tabii ki çünkü bu işin tekniğini bilmediğimiz için bir durumla ilgili normalde 5 dakikada yapılabilecek bir işi 1 saate kadar uzata biliyoruz ne yazık ki.*

4.14. Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekâ Uygulamalarının Eleştirel Düşünmeye ve Hazır Bilgiye Yönelme Üzerindeki Etkisi ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Size göre yapay zekâ uygulamaları, eleştirel düşünmeyi teşvik ediyor mu, yoksa hazır bilgiye yönelme riskini artırıyor mu?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri Tablo 17'de gösterilmektedir.

Tablo 17'de katılımcıların görüşlerine göre yapay zekâ uygulamalarının eleştirel düşünmeye ve hazır bilgiye yönelme üzerindeki etkisi ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Yapay zekâ uygulamalarının eleştirel düşünmeye ve hazır bilgiye yönelme üzerindeki etkileri teması iki alt temadan oluşmaktadır. İlk alt tema eleştirel düşünmeye teşvik şeklindedir. Bu alt temada öne çıkan görüşler %25,00 ile "doğru kullanımda eleştirel düşünmeyi teşvik ediyor" ve %15,00 ile "promptlarla derinlemesine araştırmayı destekliyor" şeklindedir. İkinci alt tema hazır bilgiye yönelme şeklindedir. Bu alt temada öne çıkan görüşler %30,00 ile "bilgiyi zahmetsizce erişerek düşünme tembelliğine yol açma" ve %20,00 ile "hazır bilgiye kolay ulaşım" şeklindedir. Bu bulgular, yapay zekâ uygulamalarının çift yönlü bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Bir yandan eleştirel düşünmeyi teşvik ederek kullanıcıları daha derinlemesine sorgulamaya ve araştırmaya yönlendirme potansiyeline sahipken, diğer yandan hazır bilgiye kolay erişim imkânı, bireylerde düşünsel tembelliği artırabilir. Bu durum, yapay zekâ kullanımında bilinçli bir denge kurulması gerektiğini, kullanıcıların bilgiyi sorgulama ve analiz etme yetilerini koruyarak teknolojiden faydalanmalarının önemini vurgulamaktadır. Yaratıcı bir

perspektiften bakıldığında, bu araçların eleştirel düşünmeyi destekleyen özel eğitim modülleriyle entegre edilmesi, potansiyel riskleri minimize edebilir ve kullanıcıları düşünsel üretkenliğe teşvik edebilir.

Tablo 17.
Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekâ Uygulamalarının Eleştirel Düşünmeye ve Hazır Bilgiye Yönelme Üzerindeki Etkisine İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	Kodlar	f	%
Yapay Zekâ Uygulamalarının Eleştirel Düşünmeye ve Hazır Bilgiye Yönelme Üzerindeki Etkileri	Eleştirel Düşünmeye Teşvik	Doğru kullanımda eleştirel düşünmeyi teşvik ediyor	4	20,00
		Promptlarla derinlemesine araştırmayı destekliyor	3	15,00
		Yapay zekânın sunduğu bilgiyi doğrulama süreci eleştirel düşünmeyi teşvik ediyor	2	10,00
		Yaratıcı düşünmeyi geliştirici etkisi var	1	5,00
	Hazır Bilgiye Yönelme	Bilgiyi zahmetsizce erişerek düşünme tembelliğine yol açma	6	30,00
		Hazır bilgiye kolay ulaşım	4	20,00

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

K3: *Eleştirel düşünmeyi doğru kullanıldığında teşvik ettiğini düşünüyorum. Bu noktada yapay zekâ araçlarını etkili kullanabilmek önemli.*

K14: *Bence eleştirel, yaratıcı düşünme gibi düşünme becerilerini tetikliyor. Hazır bilgiye yöneltiyor ancak her bilgiyi olduğu gibi kullanmadığım için bunu kullanan kişinin amacına göre değişeceğini düşünüyorum.*

4.15. Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekânın Etik Sorunlar Doğurma Durumları ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Yapay zekâ kullanımı etik sorunlar doğuruyor mu? Örneğin akademik dürüstlük veya intihal açısından endişeleriniz var mı?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 18.
Katılımcıların Görüşlerine Göre Yapay Zekânın Etik Sorunlar Doğurma Durumlarına İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema	Kodlar	f	%
Yapay Zekânın Etik Sorunlar Doğurma Durumu	Etik sorun yaratmaz	Doğru kullanılırsa sorun olmaz	5	23,81
		Kontrolü sağlanarak kullanılmalı	3	14,29
		Yapay zekâ ile etik algısı da değişecek	2	9,52
	Etik değil	Etik bulmuyorum	4	19,05
		Kişisel emek olarak görmüyorum	3	14,29
		Alınan bilgi doğrudan kullanılmamalı	1	4,76
		Kötüye kullanım etik sorunu doğurabilir	1	4,76
		Yasal mevzuat oluşturulmalı	1	4,76
		İntihal oluşturur	1	4,76

Tablo 18'de katılımcıların görüşlerine göre yapay zekânın etik sorunlar doğurma durumları ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Yapay zekânın etik sorunlar doğurma durumu teması iki alt temadan oluşmaktadır. İlk alt tema etik sorun yaratmayacağı şeklindedir. Bu alt temada öne çıkan görüş %23,81 ile doğru kullanımında sorun olmayacağı yönündedir. Diğer görüşler ise %14,29 ile kontrolü sağlanarak kullanılmasının etik sorun yaratmayacağı ve %9,52'si ise yapay zekâ ile etik algısının da değişeceği yönündedir. İkinci alt tema ise yapay zekânın etik olmadığı şeklindedir. Bu temada öne çıkan görüşler %19,05 ile etik bulunmadığı, %14,29 ile kişisel emek olarak görülmediği şeklindedir. "Alınan bilgi doğrudan kullanılmamalı", "Kötüye kullanım etik sorunu doğurabilir", "Yasal mevzuat oluşturulmalı" ve "İntihal oluşturur" gibi kodlar ise %4,76'lık oranlar ile bu alt temada yer almaktadır. Bu bulgular, yapay zekâ kullanımının etik boyutunda farklı perspektiflerin öne çıktığını göstermektedir. Katılımcıların bir kısmı doğru kullanım ve kontrol mekanizmalarıyla etik sorunların önlenebileceğini belirtirken, bir diğer grup yapay zekâyı etik olarak problemli görmektedir. Özellikle kişisel emeğin yerini alması ve kötüye kullanım potansiyeli gibi kaygılar, etik algısını şekillendiren önemli unsurlar olarak dikkat çekmektedir. Bu durum, yapay zekâ kullanımında etik standartların ve yasal düzenlemelerin geliştirilmesinin, bu tür sorunların önüne geçmek adına kritik bir gereklilik olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, yapay zekânın doğru kullanıldığında etik algıyı dönüştürme potansiyeline sahip olması, teknolojinin toplum üzerindeki etkilerinin daha geniş çaplı tartışılmasını gerektirir.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

K3: *Etik sorunlar var elbette. Örneğin ChatGPT'den aldığınız bilgiyi direk kullanamazsınız. O size yardımcı olacaktır ancak revize ederek o bilgileri kullanmak kişinin elinde. Direk kullanıldığında intihal olacaktır. Havuzdaki doğru yanlış tüm bilgileri çektiği için dikkatli bir kullanımın gerekli olduğunu düşünüyorum.*

K14: *Verilen her bilginin tekrar kontrol edilmesi gerektiğini düşünüyorum. Bu yapılmazsa evet etik sorunlar doğurabilir.*

4.16. Katılımcıların Yapay Zekâyı Kullanamadılarsa Tercih Etmeme Nedenleri ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Eğer yapay zekâ araçlarını şu ana kadar kullanmadıysanız, neden tercih etmediniz?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 19.
Katılımcıların Yapay Zekâyı Kullanamadılarsa Tercih Etmeme Nedenlerine İlişkin Bulgular

Tema	Kodlar	f	%
Yapay Zekâyı Tercih Etmeme Nedenleri	Yapay zekâ araçlarını aktif kullanıyorum	15	78,96
	Emek vermek daha faydalı ve doğru	1	5,26
	Düzenleme zorluğu	1	5,26
	İhtiyaç duymuyorum	1	5,26
	Geleneksel yöntemlere bağlılık	1	5,26

Tablo 19'da katılımcıların yapay zekâyı kullanamadılarsa tercih etmeme nedenleri ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Yapay Zekâyı Tercih Etmeme Nedenleri konusunda sadece 4 katılımcı görüş sunmuştur. Tercih etmeme nedenleri, emek vermek daha faydalı ve doğru olduğu, düzenleme zorluğu olduğu, ihtiyaç duyulmadığı ve geleneksel yöntemlere bağlılık şeklinde sıralanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar, yapay zekâyı tercih etmeme nedenlerinin emek vermenin faydalı olduğu inancı, düzenleme zorluğu, ihtiyaç eksikliği ve geleneksel yöntemlere bağlılık gibi kişisel tercihlerden kaynaklandığını göstermektedir.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

K4: *Her zaman emek vermenin daha faydalı ve doğru olduğunu düşünüyorum.*

K7: *Yeterince ihtiyaç duymadığım için.*

4.17. Katılımcıların Yapay Zekâ Kullanımı ile İlgili Deneyimlerinin Değişme Durumu ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Yapay zekâ kullanımıyla ilgili deneyimleriniz zamanla değişti mi? Nasıl?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri Tablo 20'de gösterilmektedir.

Tablo 20.
Katılımcıların Yapay Zekâ Kullanımı ile İlgili Deneyimlerinin Değişme Durumuna İlişkin Bulgular

Tema	Kodlar	f	%
Yapay Zekâ Kullanımı ile İlgili Deneyimlerinin Değişme Durumu	Deneyimlerim değişmedi	6	26,08
	Zamanla daha verimli kullanmaya başladım	5	21,73
	Yapay zekâ zamanla kendini geliştirdi	4	17,39
	Yapay zekâ kullanımı zorunlu hale geldi	3	13,04
	İhtiyacım arttığı için daha çok kullanıyorum	3	13,04
	Kullanım alanları artmakta	2	8,69

Tablo 20'de katılımcıların yapay zekâ kullanımı ile ilgili deneyimlerinin değişme durumu ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Yapay zekâ kullanımı ile ilgili deneyimlerinin değişme durumu konusunda öne çıkan görüşün %26,08 ile deneyimlerin değişmediği yönündedir. Deneyimlerinin değiştiği belirten katılımcıların görüşlerinden öne çıkanlar ise %21,73 ile zamanla yapay zekâyı daha verimli kullanmaya başladıkları ve %17,39 ile yapay zekânın zamanla kendini geliştirdiği yönündedir. Bu veriler, katılımcıların yapay zekâ kullanım deneyimlerinin büyük ölçüde sabit kaldığını, ancak bir kısmının zamanla daha verimli kullanım sağladığını ve yapay zekânın kendini geliştirdiğini ifade ettiğini göstermektedir.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

K3: *Zamanla kullandıkça daha fazla bilgi öğrendikçe tabi ki gelişiyor. Bu noktada kişinin kendini bu konuda geliştirmesi eğitim alması en büyük etken bence.*

K17: *Değişmedi, yeteri kadar işim için kullanıyorum.*

4.18. Katılımcıların Görüşlerine Göre Biyoloji Eğitimi Müfredatına Yapay Zekâyla İlgili Derslerin Eklenmesinin Gerekliliği ile İlgili Bulgular

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında öğrenim gören lisansüstü öğrencilerine *"Biyoloji eğitimi müfredatına yapay zekâ ile ilgili derslerin eklenmesi gerektiğini düşünüyor musunuz?"* sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplara ilişkin lisansüstü öğrencilerinin görüşleri Tablo 21'de gösterilmektedir.

Tablo 21.
Katılımcıların Görüşlerine Göre Biyoloji Eğitimi Müfredatına Yapay Zekâyla İlgili Derslerin Eklenmesinin Gerekliliğine İlişkin Bulgular

Tema	Kodlar	f	%
Biyoloji Eğitimi Müfredatına Yapay Zekâ ile İlgili Derslerin Eklenmesinin Gerekliliği	Kesinlikle eklenmeli	13	68,42
	Kısmen eklenmeli	3	15,79
	Eklenmesine gerek yok	2	10,53
	Kararsız	1	5,26

Tablo 21'de katılımcıların görüşlerine göre biyoloji eğitimi müfredatına yapay zekâyla ilgili derslerin eklenmesinin gerekliliği ile ilgili verilerin içerik analizi yer almaktadır. Biyoloji eğitimi müfredatına yapay zekâyla ilgili derslerin eklenmesinin gerekliliği konusunda katılımcıların %68,42'si kesinlikle eklenmeli şeklinde cevap vermişlerdir. Katılımcıların %15,79'u ise kısmen eklenmeli şeklinde görüş belirtmişlerdir. 2 katılımcı ise (%10,53) eklenmesine gerek olmadığını savunmuşlardır. Elde edilen bu bulgular, katılımcıların büyük çoğunluğunun biyoloji eğitimi müfredatına yapay zekâyla ilgili derslerin eklenmesini gerekli gördüğünü, az sayıda katılımcının ise buna ihtiyaç duymadığını ortaya koymaktadır.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin yapay zekâ kullanım durumları incelenmiştir. Bu bağlamda elde edilen sonuçlar bu bölümde yer almaktadır.

Katılımcıların yapay zekâ kavramını tanımlamaları iki ana tema altında incelenmiştir. İlk tema, "Yapay Zekânın Özellikleri" olup, "insan zekâsını taklit etme" kodu öne çıkarken, "makine zekâsı" ve "verilerden çıkarım yapma" kodları da dikkat çekmiştir. İkinci tema ise "Toplumsal Algı" olarak belirlenmiş ve katılımcılar yapay zekâyı "iş kolaylığı" ve "zaman tasarrufu" sağlama yönüyle tanımlamıştır. Bu bulgular, yapay zekânın hem teknik hem de toplumsal boyutlarıyla algılandığını göstermektedir. Nabiyev (2012) de yapay zekâyı genel olarak bir bilgisayar kontrollü cihazın insan benzeri bir şekilde görevleri gerçekleştirme kapasitesi olarak tanımlamıştır.

Katılımcıların yapay zekâ veya dijital teknolojilerle ilgili eğitim alma durumları incelendiğinde, 13 katılımcının bu konuda herhangi bir eğitim almadığı, 6 katılımcının ise eğitim veya seminerlere katıldığı belirlenmiştir. Bu durum, yapay zekâ ve dijital teknolojilerle ilgili eğitimlerin katılımcılar arasında sınırlı düzeyde yaygın olduğunu göstermektedir. Çolak Yazıcı ve Erkoç (2023) yapmış oldukları araştırmalarında, yapay zekâ konusunda bilgi eksikliğinin öğretmenler arasında yaygın olduğunu tespit etmişlerdir.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin günlük hayatlarında ve eğitim süreçlerinde kullandıkları yapay zekâ araçları iki alt tema çerçevesinde incelenmiştir. İlk tema, "Kullanılan Yapay Zekâ Araçları" olup, en çok kullanılan uygulamanın %51,72 ile ChatGPT olduğu, bunu %17,24 ile Gemini ve %13,79 ile Copilot'un takip ettiği belirlenmiştir. İkinci tema, "Kullanım Amacı" olarak belirlenmiş ve yapay zekânın en çok araştırma yapma (%25,00), bilgi edinme (%18,75) ve fikir alma (%12.50) amaçlarıyla kullanıldığı tespit

edilmiştir. Bu bulgular, yapay zekâ araçlarının hem çeşitlilik hem de kullanım amaçları açısından farklılaştığını göstermektedir. Bulathwela ve diğer araştırmacılara (2021) göre, yapay zekanın eğitimdeki uygulamaları, dünya çapında eğitim eşitliğini teşvik etme ve öğrencilerin kaliteli eğitime erişimini artırma potansiyeline sahiptir. Çoşkun (2023) ise yapay zekanın eğitim sisteminde farklı şekillerde entegre edilebileceğini ifade etmiştir. Bu teknolojinin, öğrencilerin öğrenme süreçlerini iyileştirme, öğretmenlere destek olma ve eğitim politikalarının geliştirilmesinde yardımcı olma gibi çeşitli fırsatlar sunduğunu vurgulamaktadır.

Katılımcıların yapay zekâ araçlarını kullanma sıklığına ilişkin analizde, her gün kullananların ve nadiren kullananların oranının eşit olduğu (%36,84) görülmüştür. Sık sık kullananların oranı %15,79, hiç kullanmayanların oranı ise %10,53 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, yapay zekâ araçlarının kullanım sıklığının katılımcılar arasında büyük ölçüde farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Burtgil (2024) araştırmasında öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına ilişkin görüşlerini incelemiştir. Öğretmenlerin yapay zekânın eğitimde kullanılmasına genellikle olumlu baktıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımını öğrenmek için yaptıkları araştırma sıklığının, yapay zekânın eğitimdeki kullanımı üzerine anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin teknolojiye erişim olanaklarına ilişkin analizde, hiçbir katılımcının erişim sorunu yaşamadığı belirlenmiştir. Teknolojiye yüksek erişimi olduğunu ifade edenlerin oranı %84,21 ve normal erişimi olanların oranı %15,79'dur. Bu bulgular, katılımcıların büyük çoğunluğunun teknolojiye erişimde herhangi bir engelle karşılaşmadığını göstermektedir.

Katılımcıların yapay zekâ veya dijital teknolojilere erişimde mali engellerle karşılaşma durumları incelendiğinde, %57,89'unun mali engeller yaşadığı ve %42,11'inin herhangi bir mali engel yaşamadığı belirlenmiştir. Bu bulgular, katılımcılar arasında maliyetin, yapay zekâ ve dijital teknolojilere erişimde önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Kurt (2024) çalışmasında veri güvenliği, manipülatif algoritmalar ve teknolojiye erişim eşitsizlikleri gibi sorunların, yapay zekânın eğitimdeki kullanımında göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmıştır.

Sonuç olarak, katılımcıların yapay zekâ konusunda kendilerini yeterli hissetme durumları üç alt tema çerçevesinde değerlendirilmiştir. İlk alt tema olan "Yeterli Hissetme" kapsamında, katılımcıların %12,50'si kendini yeterli, %8,34'ü ise gereksinimlerini karşılayacak kadar

yeterli hissettiğini belirtmiştir. İkinci alt tema olan "Yetersiz Hissetme" altında, katılımcıların büyük çoğunluğunun kendini yetersiz gördüğü ve %33,34'ünün eğitime ihtiyaç duyduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, %12,50'si kaynak ve makaleler okuyarak bilgi edinmeye çalıştığını dile getirmiştir. Üçüncü alt tema "İlgi Duymama" olup, bir katılımcının yapay zekâya ilgi duymadığını belirtmesiyle öne çıkmıştır. Bu bulgular, yapay zekâ konusunda yeterlilik algısının genel olarak düşük olduğunu ve eğitime yönelik bir ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin görüşlerine göre yapay zekânın biyoloji eğitimindeki rolü iki alt tema altında değerlendirilmiştir. İlk alt tema, "Öğretmenlere ve Öğrencilere Destek" olup, bu bağlamda öne çıkan görüşler "ders materyali üretimi ve geliştirme" (%25,93) ile "ders verimini artırma" (%14,81) şeklindedir. İkinci alt tema, "Eğitim Sürecine Katkı" olarak belirlenmiş ve "görsel tasarım ve modelleme" (%18,52) ile "derslerin anlaşılabilirliğini artırma" (%11,11) görüşleri dikkat çekmiştir. Bu bulgular, yapay zekânın biyoloji eğitiminde öğretim süreçlerini destekleyen ve eğitim kalitesini artıran bir araç olarak görüldüğünü ortaya koymaktadır. Xu ve Ouyang (2022) tarafından yapılan çalışmalarda, yapay zekânın öğretim tasarımı, değerlendirme süreçleri ve öğrenme ortamlarında köklü dönüşümler yaratabileceği savunulmaktadır. Araştırmacılar, yapay zekâ tabanlı uygulamaların yalnızca öğrenmeyi desteklemekle kalmayıp, aynı zamanda öğretim materyallerinin geliştirilmesi, öğrenci ve öğretmenler arasındaki etkileşimlerin artırılması ve değerlendirme süreçlerinin daha etkin hale getirilmesi gibi bir dizi avantaj sunduğunu vurgulamaktadır. Duggan ve Knyazeva (2020) da yapay zekanın her öğrencinin güçlü ve zayıf yönlerini, yeteneklerini ve karşılaştıkları engelleri dikkate alarak kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi oluşturduğunu ifade etmektedir.

Katılımcıların yapay zekânın biyoloji eğitimindeki potansiyelini daha iyi kullanabilmek için önerileri üç başlıkta toplanmıştır. Katılımcıların %33,33'ü yapay zekâ uygulamalarının tanıtılması ve öğretilmesi gerektiğini belirtmiştir. %28,58'i biyoloji eğitimine özel yapay zekâ uygulamaları geliştirilmesinin önemine vurgu yaparken, %14,29'u ise yapay zekânın lisans eğitimine ders olarak eklenmesini önermiştir. Bu bulgular, yapay zekânın biyoloji eğitimine entegrasyonu için tanıtım, uygulama geliştirme ve müfredat düzenlemelerinin önemli olduğunu göstermektedir. Alanoğlu ve Karabatak (2021), yapay zekanın rehberlik eden, destekleyen veya güçlendiren bir araç olarak konumlandırılabileceğini belirtmektedir.

Biyoloji eğitimi lisansüstü öğrencilerinin yapay zekâya güvenme durumlarına ilişkin analizde, genel bir temkinli yaklaşımın olduğu görülmektedir. Katılımcıların %39,13'ü

yapay zekâya kısmen güvendiğini, %26,09'u verilen bilgilerin doğruluğunu teyit ettiğini, %21,74'ü genel olarak güvendiğini ve %13,04'ü ise çok güvenmediğini belirtmiştir. Bu bulgular, yapay zekâya karşı güven düzeylerinin farklılık gösterdiğini ve bilgi doğruluğunun teyit edilmesinin katılımcılar için önemli bir unsur olduğunu ortaya koymaktadır. Jatileni ve arkadaşlarının (2023) çalışması, öğretmenlerin yapay zekâ öğretme niyetinin, yapay zekânın önemi, yapay zekâ kullanma tutumu, sosyal fayda için yapay zekâ kullanımı ve yapay zekâya duyulan güven gibi faktörlerin birleşimine bağlı olduğunu ortaya koymuştur.

Katılımcıların görüşlerine göre yapay zekâ araçlarının eğitim sürecine katkıları üç alt tema çerçevesinde değerlendirilmiştir. Birinci alt tema "Zaman Yönetimi" olup, zaman tasarrufu ve bilgiye hızlı erişim öne çıkan katkılar arasında yer almıştır. İkinci alt tema "Öğrenme ve Yaratıcılık" olarak belirlenmiş ve soyut kavramları somutlaştırma, öğrencilerin ilgisini çekerek kalıcı öğrenmeye destek sağlama ve yaratıcı düşünmeye teşvik öne çıkan görüşlerdir. Üçüncü alt tema "Akademik Destek" olup, fikir verme ve metin düzenleme/eksiklikleri giderme katkıları dikkat çekmiştir. Bu bulgular, yapay zekâ araçlarının eğitim süreçlerinde çok yönlü faydalar sunduğunu göstermektedir. Yapay zekâ, eğitim ortamlarında eşitlik sağlama misyonunu üstlenirken, kaliteli ve kapsayıcı bir öğrenim imkânı sunmaktadır. Ayrıca, eğitim yöneticileri ve öğretmenlerin iş yükünü azaltma potansiyeli ile öne çıkmaktadır. Bütçe planlaması, öğrenci yoklamalarının alınması, kayıt işlemleri, ders yönetimi gibi operasyonel süreçlerde sağladığı kolaylıklarla yapay zekâ, eğitim sistemine ciddi bir destek sunmaktadır (İşler ve Kılıç, 2021). Neumann ve Kopcha (2019)'nın çalışmasında, yapay zekâ destekli öğretmen eğitimi programlarının öğretmenlerin mesleki gelişimlerini desteklediği ve onların daha kaliteli bir eğitim sunmalarına katkı sağladığı vurgulanmıştır. Çolak Yazıcı ve Erkoç (2024), yapmış oldukları çalışmalarında, öğretmenlerin yapay zekânın katkıları olarak dersin verimini artırması, bireyselleştirilmiş eğitimi desteklemesi, laboratuvar ihtiyacını karşılayarak kavramların somutlaştırılmasını sağlaması, dikkat çekici içerikler sunması, öğrencilerin teknolojiye ilgi duyması, bilgiye hızlı erişim sağlaması, yaratıcılığı artırması ve etkileşim imkânı sunması gibi çeşitli nedenler ortaya çıkarmışlardır.

Sonuç olarak, katılımcıların yapay zekâ kullanımlarında karşılaştıkları zorluklar çeşitli başlıklar altında toplanmıştır. En sık karşılaşılan zorluklar arasında %25,00 ile teknik sorunlar ve sınırlamalar öne çıkmaktadır. Bunu %20,85 ile dil sorunu (Türkçe uyumsuzluğu), %16,65 ile maliyet ve yanıt kalitesinde yetersizlik sorunları takip etmektedir. Ayrıca, bilgilerin doğruluğu (%12,50) ve kaynak taramada yetersizlik (%8,33) diğer

belirtilen zorluklar arasında yer almaktadır. Bu bulgular, yapay zekâ kullanımında dil uyumu, teknik altyapı ve içerik kalitesine yönelik sorunların çözümüne ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Çetin ve Aktaş (2021), yapay zekâ ile ilgili olarak yapısal ve teknik sorunları, veri güvenliği konusundaki eksiklikleri ve sistemlere duyulan güvenin zayıflığı gibi dezavantajları gündeme getirmişlerdir.

Yapay zekâ uygulamalarının eleştirel düşünme ve hazır bilgiye yönelme üzerindeki etkileri iki alt tema çerçevesinde değerlendirilmiştir. İlk alt tema "Eleştirel Düşünmeye Teşvik" olup, %25,00 oranında "doğru kullanımda eleştirel düşünmeyi teşvik ettiği" ve %15,00 oranında "promptlarla derinlemesine araştırmayı desteklediği" belirtilmiştir. İkinci alt tema "Hazır Bilgiye Yönelme" olarak belirlenmiş ve %30,00 oranında "bilgiyi zahmetsizce erişerek düşünme tembelliğine yol açma" ve %20,00 oranında "hazır bilgiye kolay ulaşım" görüşleri öne çıkmıştır. Bu bulgular, yapay zekâ uygulamalarının hem eleştirel düşünmeyi destekleyici hem de hazır bilgiye yönelerek düşünme sürecini olumsuz etkileyici bir rol oynayabileceğini göstermektedir.

Katılımcıların yapay zekânın etik sorunlar doğurma durumuna ilişkin görüşleri iki alt tema çerçevesinde incelenmiştir. İlk alt tema, "Etik Sorun Yaratmayacağı" olarak belirlenmiş ve %23,81 oranında "doğru kullanımında etik sorun olmayacağı", %14,29 oranında "kontrol sağlanarak etik sorunların önlenebileceği" ve %9,52 oranında "yapay zekâ ile etik algısının değişeceği" görüşleri öne çıkmıştır. Bu bulgular, yapay zekânın etik sorunlar yaratmaması için doğru kullanım ve kontrol mekanizmalarının önemine dikkat çekmektedir. İkinci alt tema "Yapay Zekânın Etik Olmadığı" olarak belirlenmiş ve bu bağlamda %19,05 oranında "etik bulunmadığı", %14,29 oranında "kişisel emek olarak görülmediği" yönünde görüşler öne çıkmıştır. Ayrıca, %4,76 oranında "alınan bilginin doğrudan kullanılmaması gerektiği", "kötüye kullanımın etik sorunlara yol açabileceği", "yasal mevzuat oluşturulması gerektiği" ve "intihal riski taşıdığı" gibi görüşler ifade edilmiştir. Bu bulgular, yapay zekâ kullanımına yönelik etik endişelerin, kontrol mekanizmalarının geliştirilmesi ve etik standartların oluşturulması ile giderilebileceğini ortaya koymaktadır.

Yapay zekâyı tercih etmeme nedenlerine ilişkin görüşler sınırlı sayıda (4 katılımcı) ifade edilmiştir. Bu nedenler, "emek vermenin daha faydalı ve doğru olduğu", "düzenleme zorluğu", "ihtiyaç duyulmaması" ve "geleneksel yöntemlere bağlılık" şeklinde sıralanmıştır. Bu bulgular, yapay zekâ kullanımını tercih etmeyen katılımcıların kişisel tercihlerine ve kullanım alışkanlıklarına bağlı gerekçeler sunduğunu göstermektedir.

Yapay zekâ kullanımıyla ilgili deneyimlerin değişme durumuna ilişkin katılımcı görüşleri incelendiğinde, %26,08 oranında deneyimlerin değişmediği ifade edilmiştir. Deneyimlerinin değiştiğini belirten katılımcılar arasında %21,73 oranında "zamanla yapay zekâyı daha verimli kullanmaya başladıkları" ve %17,39 oranında "yapay zekânın zamanla kendini geliştirdiği" görüşleri öne çıkmıştır. Bu bulgular, yapay zekâ kullanımına yönelik deneyimlerin kişisel kullanım alışkanlıkları ve teknolojinin gelişimiyle paralel olarak değişebileceğini göstermektedir.

Biyoloji eğitimi müfredatına yapay zekâyla ilgili derslerin eklenmesine ilişkin katılımcıların görüşleri incelendiğinde, %68,42'si "kesinlikle eklenmeli" şeklinde görüş belirtmiştir. %15,79'u oranında katılımcı "kısmen eklenmeli" derken, %10,53 oranında katılımcı ise bu derslerin eklenmesine gerek olmadığını ifade etmiştir. Bu bulgular, biyoloji eğitiminde yapay zekâya yönelik derslerin büyük çoğunluk tarafından önemli görüldüğünü ortaya koymaktadır. Chan ve Zary (2019), yapay zekânın öğretim süreçlerine entegrasyonu için eğitimcilerin teknolojik yeterliliklerinin geliştirilmesinin kritik olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda, öğretmen eğitimi programlarının yapay zekâ kullanımına yönelik içeriklerle desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir. İşler ve Kılıç (2021), yapay zekanın eğitim sektöründe önemli bir potansiyele sahip olduğunu ve bu teknolojilerin daha geniş bir kitle tarafından benimsenmesi durumunda daha etkili öğrenme ve öğretme süreçlerinin sağlanabileceğini belirtmektedir.

Elde edilen sonuçlardan yola çıkarak bu araştırma neticesinde bazı önerilerde bulunulabilir. Bu öneriler şu şekildedir:

- Biyoloji eğitimine yönelik yapay zekâ dersleri müfredata dahil edilebilir. Bu dersler, uygulamalı olarak yapay zekâ araçlarının kullanımı, etik sorunlar ve veri analizi konularını içerecek şekilde tasarlanabilir.
- Öğretmenlerin yapay zekâ teknolojileri hakkında bilgi sahibi olmaları için eğitim programları düzenlenebilir. Bu sayede öğretim süreçlerinde yapay zekâ araçlarının daha etkin şekilde kullanımı sağlanabilir.
- Yapay zekâ araçlarının Türkçe dil desteğinin artırılması için yerel ve uluslararası geliştiricilerle iş birliği yapılabilir.
- Öğrenciler ve eğitim kurumları için düşük maliyetli veya ücretsiz yapay zekâ araçlarının kullanımını destekleyen politikalar oluşturulabilir. Bu kapsamda,

üniversiteler veya devlet okulları özel anlaşmalar veya açık kaynak araçların kullanımını teşvik edebilirler.

- Yapay zekâ araçlarının, eleştirel düşünmeyi teşvik eden bir çerçevede kullanılmasını sağlamak amacıyla bilinçlendirme çalışmaları yapılabilir. Yapay zekânın sadece bilgiye ulaşmak için ya da bilgiyi üretmek için değil, bilgiyi analiz etmek ve fikir/yol gösterici olarak da kullanılması sağlanabilir.
- Yapay zekâ araçlarının kullanıcı deneyimlerini daha iyi bir seviyeye taşımak amacıyla arayüz tasarımlarında iyileştirmeler yapılmalıdır. Yapay zekânın daha etkin kullanımını sağlama ve teknik sorun yaşayanların sorunlarını çözmek için eğitimler verilmelidir.
- Geleneksel eğitim yöntemleriyle dijital teknolojilerin entegrasyonu sağlanmalıdır. Bu sayede yapay zekâ teknolojilerinin geleneksel öğrenme alışkanlıklarına zarar vermeden katkı sağlaması hedeflenmelidir.

KAYNAKLAR

Adams, C. J. (2018). *The feminist ethics of care*. https://caroljadams.com/caregiving-intro sayfasından erişilmiştir

Ahmad, S. F., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., Alam, M. M. ve Hyder, S. I. (2021). Artificial intelligence and its role in education. *Sustainability, 13*(22), 12902.

Akdeniz, M. (2019). *Okul öncesi çocuklarına yönelik yapay zekâ tabanlı akıllı oyuncaklar: Tasarım tabanlı bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.

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

Aktaş, A. (2021). Yönetici ve öğretmen görüşlerine göre yapay zekâ: Bir metafor çalışması. *1. Ulusal Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamaları Kongresi* içinde (ss. 4-36). Şanlıurfa, Türkiye.

Alanoğlu, M. ve Karabatak, S. (2021). Eğitimde yapay zekâ. *Eğitim Araştırmaları 20*, *175-176*.

Alayrac, J.-B., Donahue, J. ve Luc, P. (2022). Flamingo: A visual language model for few-shot learning. *Advances in Neural İnformation Processing Systems*, *35*, 23716-23736.

Aleven, V., Popović, Z. ve Ogan, A. (2019). Artificial intelligence in education: A survey of the state of the art. *arXiv preprint*, *arXiv:1902.06707*.

Alpaydın, E. (2013). *Yapay öğrenme* (4. baskı). İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi.

Al-Tawil, B., Hempel, T., Abdelrahman, A. ve Al-Hamadi, A. (2024). A review of visual SLAM for robotics: Evolution, properties, and future applications. *Frontiers in Robotics and AI, 11*, 1347985.

Atalay, M. ve Çelik, E. (2017). Büyük veri analizinde yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9*(22), 155–172.

Aydın, A. (2019). Devlet erkinin yönetim paradigmasının yapay zekâ bağlamında dönüşümü. G. Telli içinde, *Yapay zekâ ve gelecek* (ss. 65-87). İstanbul: Doğu.

Aydın, A. O. (2013). *Yapay zekâ: Bütünleşik bilişe doğru*. İstanbul: İstanbul Gelişim Üniversitesi.

Aydın, F. (2023). *Yapay zekâ tabanlı EBA akademik destek sisteminin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Aydın, İ. ve Değirmenci, C. (2018). *Yapay zekâ*. İstanbul: Firgap.

Ballı, Ö. (2020). Yapay zekâ ve sanat uygulamaları üzerine güncel bir değerlendirme. *Sanat ve Tasarım Dergisi, 26*, 277-306.

Banger, G. (2018). *Endüstri 4.0*. Eskişehir: Dorlion.

Bartneck, C., Lütge, C., Wagner, A. ve Welsh, S. (2021). What is AI? In *An introduction to ethics in robotics and AI* (Springer Briefs in Ethics). New York: Springer.

Bayındır, E. (2023). *Eğitim alanında yapılan yapay zekâ çalışmalarının sosyal ağ analizi ile incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Binbir, S. (2021). Pazarlama çalışmalarında yapay zekâ kullanımı üzerine betimleyici bir çalışma. *Yeni Medya Elektronik Dergisi, 5*(3), 314-328.

Borenstein, J. ve Howard, A. (2021). Emerging challenges in AI and the need for AI ethics education. *AI and Ethics, 1*(1), 61–65.

Breazeal, C. L. (2002). *Designing sociable robots*. Cambridge, MA: MIT Press.

Buduma, N. ve Locascio, N. (2017). *Fundamentals of deep learning: Designing next-generation machine intelligence algorithms*. Kaliforniya, ABD: O'Reilly.

Bulathwela, S., Pérez-Ortiz, M., Holloway, C. ve Shawe-Taylor, J. (2021). Could AI democratise education? Socio-technical imaginaries of an edtech revolution. *arXiv preprint*. *21*, 204-216.

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

Bümen, N. T. (2004). *Okullarda çoklu zekâ kuramı*. Ankara: Pegem.

Cai, Y. ve Shen, Q. (2021). Artificial intelligence in education: A review of recent advances. *IEEE Access, 9*, 153540-153557.

Calın, T. E. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin ilk okuma-yazma öğretimine ilişkin görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Chan, K. S. ve Zary, N. (2019). Applications and challenges of implementing artificial intelligence in medical education: Integrative review. *JMIR Medical Education, 5*(1), e13930.

Charniak, E. ve McDermott, D. (1985). *Introduction to artificial intelligence*. Boston: Addison-Wesley.

Clark, R. E. ve Martinez, R. S. (2007). Effects of intelligent tutoring systems with different feedback strategies on student learning. *Journal of Educational Psychology, 99*(3), 638-652.

Coşkun, F. ve Gülleroğlu, H. (2021). Eğitimde yapay zekaya dayalı sistemlerin gerekliliği. *DergiPark*, *10*(2), 45-60.

Cui, Z. ve Wang, J. E. (2017). Research of an intelligent experimental teaching platform based on Internet. *Procedia Computer Science, 107*, 75-79.

Çavaş, B., Çavaş, P. ve Can, B. (2004). Eğitimde sanal gerçeklik. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4*(15), 110-116.

Çetin, M. ve Aktaş, A. (2021). Yapay zekâ ve eğitimde gelecek senaryoları. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, *18,* 4225-4268.

Çolak Yazıcı, S. ve Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, *15*(2), 1606-1641.

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

Çoşkun, Y. (2023). *Yapay zekâ 101*. İstanbul: Gayri Nizamı.

De Jong, T., Sotiriou, S. ve Gillet, D. (2014). Innovations in STEM education: The go-lab federation of online labs. *Smart Learning Environments, 1*(1), 1-16.

Delipetrev, B., Tsinarakii, C. ve Kostić, U. (2020). Historical evolution of artificial intelligence. *EUR 30221 EN*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Demirhan, A., Kılıç, Y. A. ve İnan, G. (2010). Tıpta yapay zekâ uygulamaları. *Yoğun Bakım Dergisi, 9*(1), 31-41.

Dengiz, Y. (2023). *Yapay zekanın öğretmen eğitimi üzerindeki yenilikçi etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Türkiye Cumhuriyeti Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Dinçer, S. ve Doğanay, A. (2016). Bilgisayar destekli öğretimi değerlendirme ölçeği uyarlama çalışması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35*(1), 45-62.

Doğan, A. (2002). *Yapay zekâ*. İstanbul: Kariyer.

Duggan, S. ve Knyazeva, S. (2020). AI in education: Change at the speed of learning. Paris: UNESCO.

Dülger, E. D. ve Gümüşeli, A. İ. (2023). Okul müdürleri ve öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanılmasına ilişkin görüşleri. *Ispec International Journal Of Social Sciences & Humanities, 7*(1), 133-153.

Ekin, C. Ç. (2022). Eğitimde yapay zekâ uygulamaları ve zeki öğretim sistemleri. T. Talan (Ed.), *Eğitimde dijitalleşme ve yeni yaklaşımlar* (ss. 71-80). İstanbul: Efe Akademi.

El Naqa, I. ve Murphy, M. J. (2015). What is machine learning? In *Machine learning in radiation oncology* (ss. 3–11). New York: Springer.

Elmas, Ç. (2011). *Yapay zekâ uygulamaları*. Ankara: Seçkin.

Eroğlu, T. (2024). *Pazarlama faaliyetlerinde yapay zekâ kullanımına yönelik algılamaların marka imajı üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.

Feng, Z. (2018, Kasım). Does AI share same ethic with human being? *2nd International Conference on Intelligence Science (ICIS)*, Beijing, Çin: 465-472.

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

Fissore, C., Floris, F., Conte, M. M. ve Sacchet, M. (2024). Teacher training on artificial intelligence in education. D. G. Sampson, D. Ifenthaler & P. Isaías (Ed.), *Smart learning environments in the post-pandemic era. Cognition and exploratory learning in the digital age* (ss. 227-244). New York: Springer.

Gasevic, D., Conole, G., Siemens, G. ve Long, P. (Eds.). (2011). LAK11. *International Conference on Learning Analytics and Knowledge*. Banff, Kanada.

Göksungur, A. E. (2008). *Stok kontrolünde yapay zekâ kavramı ve bir uygulama*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Grau-Valldosera, J., Minguillón, J. ve Blasco-Moreno, A. (2019). Returning after taking a break in online distance higher education: From intention to effective re-enrollment. *Interactive Learning Environments, 27*(3), 307-323.

Gür, Y. E., Ayden, C. ve Yücel, A. (2019). Yapay zekâ alanındaki gelişmelerin insan kaynakları yönetimine etkisi. *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 3*(2), 137-158.

Hagendorff, T. (2020). The ethics of AI ethics: An evaluation of guidelines. *Mind and Machines, 30*, 99-120.

Hangül, T. ve Üzel, D. (2010). Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) 8. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutumuna etkisi ve BDÖ hakkında öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Bilgisayar Destekli Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 4*(2), 154-176.

Harrison Jr, J. H., Gilbertson, J. R., Hanna, M. G., Olson, N. H., Seheult, J. N., Sorace, J. M. ve Stram, M. N. (2021). Introduction to artificial intelligence and machine learning for pathology. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine, 145*(10), 1228-1254.

Hew, K. F. ve Cheung, W. (2018). Artificial intelligence in education: Opportunities and challenges. *Educational Technology Research and Development, 66*(3), 289-302.

Holmes, W., Bialik, M. ve Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.

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

IBM. (2020). *Makine öğrenmesi nedir? https://www.ibm.com/trtr/cloud/learn/machine-learning* sayfasından ulaşılmıştır.

IEEE (2023). Ethically aligned design: A vision for prioritizing human well-being with autonomous and intelligent systems. Version 2 – For Public Discussion. *The IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems*.

Işler, B. ve Kılıç, M. (2021). Eğitimde yapay zekâ kullanımı ve gelişimi. *e-Journal of New Media / Yeni Medya Elektronik Dergi – eJNM, 5*(1), 1–11.

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

İçen, M. (2022). The future of education utilizing artificial intelligence in Turkey. *Humanities & Social Sciences Communications, 9*(1), 4-26.

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

Jalal, T. D. (2018). Distinguishing between narrow AI, general AI and super AI. *Medium*. https://medium.com/@tjajal/distinguishing-between-narrow-ai-general-ai-and-superai-a4bc44172e22, sayfasından ulaşılmıştır.

Jatileni, C. N., Sanusi, I. T., Olaleye, S. A., Ayanwale, M. A., Agbo, F. J. ve Oyelere, P. B. (2023). Artificial intelligence in compulsory level of education: Perspectives from Namibian in-service teachers. *Education and information technologies, 29*(10), 12569-12596.

Johnson, B. ve Christensen, L. (2008). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. New York: Sage.

Karabacak, S. (2024). *Beden eğitimi öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarına yönelik tutumları ile akademik öz yeterlik algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kasap, M. ve Koç, O. (2018). *Daha iyi bir dünya için yapay zekâ*. İstanbul: Doğan Egmont.

Keleş, A. ve Akçetin, E. (2022). Pazarlama alanında yapay zekâ kullanım potansiyeli ve akıllı karar destek sistemleri. *International Periodical for the Languages, Literature, and History of Turkish, 12*(11), 113-115.

Keskin, H. K., Baştuğ, M. ve Atmaca, T. (2016). Öğrencileri akademik dijital okumaya yönlendiren unsurlar. *Eğitim ve Bilim, 41*(188), 41-119.

Khousa, E. A. ve Atif, Y. (2018). Social network analysis to influence career development. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 9*, 601-616.

Kılıç, M. ve İşler, B. (2021). Eğitimde yapay zekâ kullanımı ve gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergi – eJNM, 5*(1), 1-2.

Kiziroğlu, İ. (1998). Günümüzde biyoloji dersi ve amaçları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3*(3), 4-18.

Koç, H. (2024). *Eğitimde yapay zekâ kullanımı: Bir meta-sentez çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.

Koç, O. ve Kasap, M. (2018). *Daha iyi bir dünya için yapay zekâ- Yediden yetmişe herkes için yapay zekanın sırları*. İstanbul: Doğan.

Kulik, J. A. ve Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review. *Review of Educational Research, 86*(1), 42-78.

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

Legg, S. ve Hutter, M. (2007). A collection of definitions of intelligence. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, 7*(157), 17-24.

Leslie, D. (2019). *Understanding artificial intelligence ethics and safety: A guide for the responsible design and implementation of AI systems in the public sector*. London: The Alan Turing Institute.

Lindner, A., Romeike, R., Jasute, E. ve Pozdniakov, S. (2019). Teachers' perspectives on artificial intelligence. In *12th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evaluation and Perspectives (ISSEP)*.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M. ve Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. New York: Pearson Education.

Miailhe, N. ve Hodes, C. (2017). The third age of artificial intelligence. *Field Actions Science Reports. Journal of Field Actions, 17,* 3-19.

Miles, M, B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook.* (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.

Miller, S. (2017). Feminist ethics. In C. Hay (Ed.), *Philosophy: Feminism* (ss. 189-213). Farmington Hills, MI: Macmillan.

Mittelstadt, B. (2019). Principles alone cannot guarantee ethical AI. *Nature Machine Intelligence, 1*(11), 501–507.

Monnier, M. (2015). Difficulties in defining social-emotional intelligence, competences, and skills: A theoretical analysis and structural suggestion. *International Journal for Research in Vocational Education and Training, 2*(1), 59-84.

Mökander, J., Schuett, J., Kirk, H. R. ve Floridi, L. (2023). Auditing large language models: A three-layered approach. *arXiv Preprint*, *1,* 1-36.

Nabiyev, V. (2021). *Yapay zeka derin öğrenme - stratejili oyunlar, örüntü tanıma, doğal dil işleme*. Ankara: Seçkin.

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

Neuman, W. L. ve Robson, K. (2014). *Basics of social research*. Toronto: Pearson.

Neumann, K. L. ve Kopcha, T. J. (2019). Using Google Docs for peer-then-teacher review on middle school students' writing. *Computers and Composition, 54*, 102524.

Nogueira, P., Aguiar, R., Rodrigues, R., Oliveira, E. ve Nacke, L. (2014). Fuzzy affective player models: A physiology-based hierarchical clustering method. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment*, *10*(1), 132-138.

Odabas, M. S., Çakır, D. ve Cengiz, T. E. P. E. (2022). Akıllı ev sistemlerinde yapay zekâ kullanımı üzerine bir değerlendirme. *OMÜ Mühendislik Bilimleri ve Teknolojisi Dergisi, 2*(2), 185-204.

Onat, F. (2022). *Yapay zekâ okuryazarlık becerilerinin gelişimini etkileyen öğretimsel unsurların incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Ouyang, F. ve Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 2*, 100020.

Özcan, N. (2021). Dijital etik üzerine nitel bir araştırma. *Gençlik Araştırmaları Dergisi, 9*(25), 89-108.

Öztemel, E. (2020). Yapay zekâ ve insanlığın geleceği. Ş. M. Şeker, Y. Bulduklu, C. Korkut & M. Doğrul (Ed.), *Bilişim teknolojileri ve iletişim* (ss. 95-112). Türkiye Bilimler Akademisi, Ankara.

Öztürk, K. ve Şahin, M. E. (2018). Yapay sinir ağları ve yapay zekâya genel bir bakış. *Takvim-i Vekayi, 6*(2), 25-36.

Pedró, F. (2020). Yapay zekânın yüksek öğretime uygulamaları: Olasılıklar, kanıtlar ve zorluklar. *Open Journal of IUL University, 1*(1), 61-76.

Peredo, R., Canales, A., Menchaca, A. ve Peredo, I. (2011). Intelligent web-based education system for adaptive learning. *Expert Systems with Applications, 38*(12), 14690-14702.

Pohl, J. (2015). Artificial superintelligence: extinction or nirvana? In *Proceedings of InterSymp-2015*, *IIAS, 27th İnternational Conference on Systems Research, İnformatics, and Cybernetics.*

Popenici, S. ve Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 12*(1), 1-13.

Popov, E. V. (1990). *Yapay zekâ: Uzman sistemler ve doğal dil işleme*. Moskova: Radio i Svyaz.

Potember, R. (2017). *Perspectives on research in artificial intelligence and artificial general intelligence relevant to DoD*. https://fas. org/irp/agency/dod/jason/aidod. pdf, sayfasından ulaşılmıştır.

Pressey, S. L. (1950). Development and appraisal of devices providing immediate automatic scoring of objective tests and concomitant self-instruction. *The Journal of Psychology, 29*(2), 417-447.

Raicu, I. ve Kwan, J. (2023). *When it's about power/justice/human rights, it is about ethics.* Santa Clara: Markkula Center for Applied Ethics at Santa Clara University.

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

Scheffel, M., Drachsler, H., Stoyanov, S. ve Specht, M. (2014). Quality indicators for learning analytics. *Journal of Educational Technology & Society, 17*(4), 124–140.

Selçuk, Z. (2012). *Eğitim psikolojisi*. İstanbul: Nobel.

Self, J. A., Brooks, C., González, D. ve Lee, V. R. (2018). Improving programming performance through an intelligent tutoring system: A replication and extension. *Journal of Educational Computing Research, 56*(6), 922-949.

Shannon, C. E. (1950). Programming a computer for playing chess. *Philosophical Magazine, 41*(314), 2-19.

Sharma, S. K., Kumar, A., Dwivedi, A. K. ve Lal, S. (2020). Artificial intelligence-based learning management system to enhance student performance and satisfaction. *Education and Information Technologies, 25*(3), 2287-2306.

Sinan, A., Şahin, B. E., Dereli, D. D., Hamzaoğlu, M. ve Ertek, İ. (2021). *Gelecekte ekonomi*. İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi.

Siper, M. (2021). *Yapay zekâ yöntemleriyle üstyapı performans tahmini.* Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Stahl, B. C. (2022). Responsible innovation ecosystems: Ethical implications of the application of the ecosystem concept to artificial intelligence. *International Journal of Information Management, 62*, 102441.

Stahl, B. C. (2023). Embedding responsibility in intelligent systems: From AI ethics to responsible AI ecosystems. *Scientific Reports, 13*, 7586.

Suchman, L. (2018). Corporate accountability. *Robot Futures*. https://robotfutures.wordpress.com/2018/06/10/corporate-accountability/, sayfasından ulaşılmıştır.

Şeker, E. (2020). Yapay zekâ tekniklerinin / uygulamalarının siber savunmada kullanımı. *Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi, 6*(2), 108-115.

Şen, Z. (2004). *Yapay sinir ağları.* https://books.google.com, sayfasından ulaşılmıştır.

Taburoğlu, S. (2019). *A hybrid and reliable method integrating depth and technical analysis with machine learning techniques for predicting stock prices.* Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

Taddeo, M. ve Floridi, L. (2018). How AI can be a force for good. *Science, 361*(6404), 751-752.

Tao, B., Díaz, V. ve Guerra, Y. (2019). Artificial intelligence and education: Challenges and disadvantages for the teacher. *Arctic Journal, 72*(12), 30–50.

Tekgüç, U. ve Adalıer, A. (2019). Eğitimde derin öğrenme ve uygulamaları. *Eğitim teknolojisi okumaları*. Ankara: Pegem.

Tektaş, M., Akbaş, A. ve Topuz, V. (2002). Yapay zekâ tekniklerinin trafik kontrolünde kullanılması üzerine bir inceleme. *Uluslararası Trafik ve Yol Güvenliği Kongresi*. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Temur, S. (2024). Yapay zekânın eğitim sistemine entegrasyonunun potansiyel faydaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, *15*(3), 2621-2656.

Terzioğlu, B. E. ve Çakır, R. (2021). Yapay zekâ- eğitim ilişkisi: Yapay zekanın eğitim felsefesine yansımaları. R. Küçükali (Ed.), *Eğitim felsefesi* (ss. 356-393). Ankara: Anı.

Ulaşan, F. (2023). The use of artificial intelligence in educational institutions: Social consequences of AI in education [Özel Sayı]. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi, 1*, 1305-1324.

UNESCO. (2017). *Data revolution to measure equity in education for SDGs.* http://www.iiep.unesco.org/en/datarevolution-measure-equity-educationsdgs-cies2017-3886, sayfasından ulaşılmıştır.

Ünal, A. ve Kılınç, İ. (2020). Yapay zekâ işletme yönetimi ilişkisi üzerine bir değerlendirme. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi, 6*(1), 51-78.

Vahdat, M., Ghio, A., Oneto, L., Anguita, D., Funk, M. ve Rauterberg, M. (2015). Advances in learning analytics and educational data mining. *ESANN, 15,* 297-306.

West, D. M. (2018). *The future of work: Robots, AI, and automation*. London: Brookings Institution.

Williams, R., Park, H. W., Oh, L. ve Breazeal, C. (2019, Temmuz). Popbots: Designing an artificial intelligence curriculum for early childhood education. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*. Honolulu, USA.

Xu, W. ve Ouyang, F. (2022). Yapay zekâ teknolojilerinin STEM eğitiminde uygulanması: 2011'den 2021'e sistematik bir inceleme. *International Journal of STEM Education, 9*(1), 1-20.

Yang, M. S. ve Liu, H. H. (2003). Fuzzy least-squares algorithms for interactive fuzzy linear regression models. *Fuzzy Sets and Systems, 135*(2), 305-316.

Yenilmez, K. (2001). *Bulanık doğrusal programlama problemleri için yeni çözüm yaklaşımları ve duyarlılık analizi*. (Doktora tezi) http:yok.tez.gov.tr, sayfasından ulaşılmıştır..

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

Yılmaz, A. (2019). *Yapay zekâ* (5. baskı). İstanbul: İnkılap.

Yılmaz, A. ve Kaya, U. (2022). *Derin öğrenme* (İ. Soylu (ed.); 4. baskı). İstanbul: KODLAB Yayın Dağıtım Yazılım.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. ve Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16*(1), 1-27.

EKLER

EK 1. Etik Komisyon Karar Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 28.10.2024-E.1076781

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-1076781 28.10.2024
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

DAĞITIM YERLERİNE

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Aytaç BAŞARAN'ın, Dr.Öğretim Üyesi Sultan ÇIKRIK'ın** danışmanlığında yürüttüğü ***"Biyoloji Eğitimi Lisansüstü Öğrencilerinin Yapay Zeka Kullanım Durumlarının İncelenmesi"*** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **22.10.2024** tarih ve **17** 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 - 1603

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste
DAĞITIM
Gereği:
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Sultan ÇIKRIK

Bilgi:
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışma sizlerin yapay zekâ kullanım durumlarınızı incelemek için yapılmıştır. Verdiğiniz samimi cevaplar araştırmamız için önem taşımaktadır. Teşekkürler.

- Cinsiyetiniz: K □ E □
- Yaşınız:
- Lisans eğitimini tamamladığınız alan:
- Kayıtlı olduğunuz program: Yüksek Lisans □ Doktora □
- Döneminiz: Ders Dönemi □ Tez Dönemi □
- Şu anda çalışıyor musunuz? Evetse, hangi pozisyonda ve kurumda çalışıyorsunuz?
- Öğretmenlik yapıyorsanız, hangi eğitim kademesinde görev yapıyorsunuz? (İlkokul, ortaokul, lise vb.)
- Öğretmenlik yapıyorsanız, kaç yıldır görev yapıyorsunuz?

Sorular

1. Yapay zekâ kavramını nasıl tanımlarsınız?

2. Daha önce yapay zekâ veya dijital teknolojilerle ilgili herhangi bir eğitim aldınız mı? Açıklayınız.

3. Günlük hayatınızda veya eğitim süreçlerinizde hangi yapay zekâ araçlarını kullanıyorsunuz (Örneğin: ChatGPT, Google Bard)? Hangi amaçlarla kullanıyorsunuz?

4. Yapay zekâ araçlarını hangi sıklıkla kullanıyorsunuz?

5. Teknolojiye erişim olanaklarınızı nasıl değerlendirirsiniz? (Evde bilgisayar veya internet erişimi vb.)

6. Yapay zekâ veya dijital teknolojilere erişimde mali engellerle karşılaşıyor musunuz?

7. Yapay zekâ konusunda kendinizi yeterli hissediyor musunuz? Daha fazla eğitim veya kaynağa ihtiyaç duyuyor musunuz?

8. Sizce yapay zekâ, biyoloji eğitiminde nasıl bir rol oynayabilir?

9. Yapay zekânın biyoloji eğitimindeki potansiyelini daha iyi kullanabilmek için önerileriniz nelerdir?

10. Yapay zekâya güven duyuyor musunuz? Size sağladığı bilgileri ne kadar doğru buluyorsunuz?

11. Kullandığınız yapay zekâ araçları eğitim sürecinizde size nasıl katkılar sağlıyor?

12. Yapay zekâ kullanımında karşılaştığınız zorluklar nelerdir? (Dil bariyerleri, teknik sınırlamalar, bilgi doğruluğu vb.)

13. Size göre yapay zekâ uygulamaları, eleştirel düşünmeyi teşvik ediyor mu, yoksa hazır bilgiye yönelme riskini artırıyor mu?

14. Yapay zekâ kullanımı etik sorunlar doğuruyor mu? Örneğin akademik dürüstlük veya intihal açısından endişeleriniz var mı?

15. Eğer yapay zekâ araçlarını şu ana kadar kullanmadıysanız, neden tercih etmediniz?

16. Yapay zekâ kullanımıyla ilgili deneyimleriniz zamanla değişti mi? Nasıl?

17. Biyoloji eğitimi müfredatına yapay zekâ ile ilgili derslerin eklenmesi gerektiğini düşünüyor musunuz?

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı	Başaran, Aytaç
Uyruğu	T.C



Eğitim Derecesi	**Okul/Program**	**Mezuniyet Yılı**
Lise	Bozüyük Anadolu Öğretmen Lisesi	1996
Üniversite	Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği	2002
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi	2025

İş Deneyimi, Yıl	**Çalıştığı Yer**	**Görev**
2023-Halen	Ankara Sınav Koleji	Müdür



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...