

For citation / Atıf için:

GEDİK, Y. (2025). Eğitimde Yapay Zekâ: Avantajları, zorlukları ve stratejileri üzerine kavramsal bir değerlendirme. *Kastamonu İnsan ve Toplum Dergisi – KİTOD* 3(6), 187–212. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16917890>, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kitod>

Eğitimde Yapay Zekâ: Avantajları, zorlukları ve stratejileri üzerine kavramsal bir değerlendirme

Artificial Intelligence in education: A conceptual assessment on advantages, challenges and strategies

Yasemin GEDİK

PhD; Science Publishing Group, New York, USA

E-mail: dr.yasemingedik@hotmail.com

ORCID: 0000-0002-1166-3227

Makale Türü / Article Type:

Araştırma Makalesi / Research Article

Gönderilme Tarihi / Submission Date:

18/07/2025

Revizyon Tarihleri / Revision Dates:

03/08/2025 (Majör r.), 11/08/2025 (Minör r.)

Kabul Tarihi / Accepted Date:

21/08/2025

Etik Beyan / Ethics Statement

- ✓ Makale için etik onay alınmamıştır. Yazar, çalışmanın etik kurul onayına tabi olmadığını beyan eder.
- ✓ Ethical approval was not obtained for this study. The author declares that the study is not subject to ethics committee approval.

Araştırmacıların çalışmaya katkısı / Researchers' contribution to the study

1. Yazarın katkısı: Makaleyi yazdı, verileri topladı ve sonuçları analiz etti/raporladı (%100).

Author contribution: Wrote the article, collected the data, and analyzed/reported the results (100%).

Çıkar çatışması / Conflict of interest

Yazar bu çalışmada olası bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

The author declares that there is no potential conflict of interest in this study.

Benzerlik / Similarity

Bu çalışma iThenticate programında taranmıştır. Nihai benzerlik oranı %8'dir.

This study was scanned in the iThenticate program. The final similarity rate is 8%.

Eğitimde Yapay Zekâ: Avantajları, zorlukları ve stratejileri üzerine kavramsal bir değerlendirme

Öz

Eğitim, insan ve toplumların gelişiminde hayati bir rol oynamaktadır. Sürekli değişen toplumda eğitimin teknolojik yeniliklere uyum sağlaması ve bunları benimsemesi önem taşımaktadır. Yapay zekâ (AI), öğretme ve öğrenme şekillerini değiştirme konusunda büyük potansiyele sahip güçlü bir teknoloji haline gelmiştir. AI, öğrenme, muhakeme ve problem çözme gibi akıllı insan davranışlarını simüle edebilen sistemlerin ve makinelerin geliştirilmesini ifade eder. AI, kişiselleştirilmiş öğrenme, sanal asistanlar, uyarlanabilir öğrenme platformları, akıllı ders sistemleri, otomatik notlandırma, veriye dayalı karar alma ve gerçek zamanlı geri bildirim gibi çok sayıda yenilikçi çözümler getirerek eğitim sektörünü dönüştürmektedir. Bununla birlikte, veri gizliliği ve güvenliği, şeffaflık ve açıklanabilirlik eksikliği, algoritmik önyargılar, yüksek uygulama maliyetleri ve yetersiz AI uzman personeli önemli zorluklar olmaya devam etmektedir. Bu çalışma, eğitimde AI'nın artan önemini ve etkilerini anlamaya odaklanmaktadır. Ayrıca çalışma, güncel istatistiklerle birlikte AI uygulamalarının faydaları, zorlukları ve stratejilerini de inceleyerek kamu ve özel sektör yöneticilerine ilgili kararları alırken yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Eğitim, Yapay Zekâ Avantajları, Yapay Zekâ Zorlukları

Artificial Intelligence in education: A conceptual assessment on advantages, challenges and strategies

Abstract

Education plays a vital role in the development of people and societies. In an ever-changing society, it is important for education to adapt and embrace technological innovations. Artificial intelligence (AI) has become a powerful technology with great potential to change the way we teach and learn. Artificial intelligence refers to the development of systems and machines that can simulate intelligent human behaviors such as learning, reasoning and problem solving. AI is transforming the education sector by introducing numerous innovative solutions such as personalized learning, virtual assistants, adaptive learning platforms, intelligent tutoring systems, automated grading, data-driven decision making and real-time feedback. However, data privacy and security, lack of transparency and explainability, algorithmic biases, high implementation costs, and insufficient AI expert staff remain significant challenges. This study focuses on understanding the growing importance and implications of AI in education. It also examines the advantages, challenges and strategies of AI applications along with current statistics and aims to assist public and private sector managers in making relevant decisions

Keywords: Artificial Intelligence, Education, Artificial Intelligence Advantages, Artificial Intelligence Challenges

EXTENDED ABSTRACT

Education plays an important role in the development of human civilization. With the widespread use of the internet and digital technologies, online platforms are beginning to replace physical classrooms. AI is revolutionizing education by enhancing personalized learning experiences, automating administrative tasks and providing data-driven insights. AI refers to the development of systems and machines that can simulate intelligent human behaviors such as learning, reasoning and problem solving. AI has emerged as a popular tool in education and promises a new era of efficiency, creativity and support for teaching and learning like never before. Incorporating AI into education offers unprecedented opportunities for transformation. Personalizing learning experiences, increasing student engagement, identifying and addressing individual needs, providing real-time feedback, improving the quality of teaching and learning materials, and enhancing critical thinking and problem-solving skills are among the capabilities AI brings to the field of education.

AI is therefore vital for the survival, competitiveness and growth of businesses and educational institutions in the 21st century. Therefore, businesses and academic institutions must invest in AI technologies and talent development to stay relevant and competitive. However, studies on AIED in the literature are still in their infancy and much more research is needed in this area. Given the critical role of education policy makers, teachers, and students in school education, it is imperative to understand their understanding, concerns, and trends towards AI learning in schools.

This study focuses on understanding the growing importance and implications of AI in education. It also aims to help public and private sector managers in making relevant decisions by examining the benefits, challenges, and strategies of AI applications along with current statistics. For this purpose, firstly, AI literature, AI concept and basic AI components are examined, then the benefits of AI applications and challenges faced in AI applications are explained, and the study is concluded by mentioning AI strategies.

As we witness unprecedented growth in the field of AI, the potential risks and challenges associated with the adoption of these technologies should be considered. The most critical challenges faced in the use of AI in education include data privacy and security, ethics, bias and discrimination, lack of transparency and explainability, budget constraints, lack of specialized staff, over-reliance on technology, restrictive legal regulations, and lack of human touch. Exploring both the positive and negative impacts of AI on education helps administrators create policies that enhance student learning while minimizing potential disadvantages. In order to successfully integrate AI into education, it is important to review the organization's existing technical infrastructure, create a clear and feasible roadmap, organize AI trainings for employees, and adhere to data protection laws and ethical guidelines. Furthermore, using AI as a complementary tool rather than a substitute for the role of educators is critical to preserve the unique value it brings to the learning process. In other words, AI should not be seen as a tool to replace teachers in education, but as a tool to support them.

GİRİŞ

Bilgi işlem ve bilgi işleme tekniklerindeki olağanüstü ilerlemeler, bilgisayarların çıkarım yapma, analiz etme ve karar verme gibi akıllı insan davranışlarını simüle ederek görevleri yerine getirmesini sağlamayı amaçlayan AI'nın ilerlemesini ve uygulamalarını hızlandırmıştır (Hwang vd., 2020, s.1). Eğitim, ülkelerin gelişimi için hayati bir araç (Sethi vd., 2021, s.2) ve insan gelişiminin temelidir. Yenilikçi teknolojilerin ortaya çıkması, öğretme ve öğrenme yöntemleri üzerinde etkili olmaktadır. Son yıllarda AI teknolojisi eğitim alanının tüm yönlerine nüfuz etmektedir (Jia ve Zhang, 2021, s.1; Huang vd., 2021, s.206). Akıllı sistemler, ilköğretimden yükseköğretime kadar eğitim kurumlarının yanı sıra yetişkin ve ileri düzey öğrenimi de değiştirmektedir (Kengam, 2020, s.3). AI, akıllı teknolojilerle geleneksel, zaman alıcı görevleri modernize etmek ve otomatikleştirmek için popüler bir kavramdır. AI, eğitimi daha etkileşimli ve ilgi çekici hale getirerek öğrenme şekillerini devrim niteliğinde değiştirme potansiyeline sahiptir (Allam vd., 2023, s.151). AI, bir bilgisayar programının öğrenme ve düşünme yeteneğidir (Limna vd., 2022, s.3). AI teknolojilerini giderek daha fazla benimseyen eğitim ortamları arasında akıllı ders verme sistemleri, uyarlanabilir öğrenme platformları, sohbet robotları, otomatik notlandırma sistemleri ve veri analitiği araçları yer almaktadır (Al-Zahrani ve Alasmari, 2024, s.2).

1950 yılında İngiliz Matematikçi Alan Turing, AI alanını kapılarını açan Computing Machinery and Intelligence başlıklı bir makale yayınlamıştır. Makale, makineler düşünebilir mi? sorusuyla başlamaktadır. Turing daha sonra makinelerin düşünüp düşünemeyeceğini değerlendirmek için Turing testi olarak bilinen bir yöntem önermiştir (Smith vd., 2006, s.5). 1956'da, Dartmouth Koleji'nde profesör olan John McCarthy, düşünen makineler hakkında fikirleri açıklığa kavuşturmak ve geliştirmek için Dartmouth Konferansı'nı düzenlemiş ve ilk kez AI terimini kullanmıştır (<https://st.illn.gov/>, 2025). Bununla birlikte, eğitimde yapay zekâ (AIED) 1980'lerin

başında disiplinler arası bir alt alan olarak ortaya çıkmış ve 90'lardaki ilerlemelerle eğitim araçlarını ve kurumlarını değiştirmeye başlamıştır. AI, sürekli gelişen bir alandır; bu değişikliklerin ve gelişmelerin gelecekteki öğretim ve öğrenme üzerindeki potansiyel etkisini anlamanın eğitimi çok daha ileriye taşıyacağı ifade edilmektedir (Gamage vd., 2023, s.359). Öte yandan, AI pazarı 2024 yılında 184 milyar \$'ı aşarak 2023'e kıyasla yaklaşık 50 milyar \$ tutarında önemli bir büyüme gerçekleştirmiştir. Pazarın, 2030 yılında 826 milyar \$'a ulaşacağı tahmin edilmektedir (Thormundsson, 2024).

AI, makinelerin genellikle insanlar tarafından üstlenilen akıllı görevleri yerine getirme yeteneği ile programlandığı bir bilgisayar bilimi alanıdır (Ali vd., 2024, s.3). Bir başka ifadede AI, normalde insan tarafından yapılan karmaşık görevleri (akıl yürütme, karar verme, yaratma vb.) gerçekleştirebilen bilgisayar sistemleridir (<https://www.nasa.gov/>, 2025). Carnegie Learning The State of AI in Education Report'a göre, eğitimcilerin %77'si AI'nın yararlı olduğunu düşünmekte ve %56'sı AI araçlarını kullanmaktadır (<https://discover.carnegielearning.com/>, 2024). Vodafone Foundation tarafından hazırlanan The Growing Role of AI in Education 2025 Report'a göre öğrencilerin %74'ü, AI'nın mesleki yaşamlarında önemli bir rol oynayacağına inanmakta, ancak yarısından azı okullarının bu yeni teknolojiyle etkileşime girmek için yeterince hazır olduğunu ifade etmektedir (<https://www.vodafone.com/>, 2025). Digital Education Council tarafından hazırlanan Global AI Student Survey 2024'e göre, dünya genelindeki öğrencilerin %86'sı çalışmalarında düzenli olarak ve %54'ü haftada bir kez AI'yı kullanmaktadır. Öğrencilerin %58'i yeterli AI bilgisine ve becerisine sahip olmadığını, %48'i ise AI destekli bir iş yerinde çalışmaya yeterince hazır hissetmediğini bildirmektedir (<https://www.digitaleducationcouncil.com/>, 2024). Öte yandan, AI benimsenmesinin başarılı örnekleri, MIP Politecnico di Milano Graduate School of Business ve Microsoft tarafından desteklenen Flexa, New South Wales Üniversitesi'nden Profesör Kellerman'ın oluşturduğu Question Bot, Washington State Üniversitesi ve Cialfo işbirliği ile oluşturulan Explore platformu, IBM Watson'ı kullanan Deakin Üniversitesi ve Georgia State Üniversitesi tarafından geliştirilen Pounce sohbet robotudur (Akinwalere ve Ivanov, 2022, s.4-5; Kuleto vd., 2021, s.2).

AI teknolojileri, öğrenme deneyimlerini kişiselleştirme, idari görevleri otomatikleştirme, iş yükünü azaltma, anında geri bildirim sunma, eğitimi bireysel ilerlemeye göre uyarlama, öğrenci katılımını artırma, özel gereksinimli öğrencileri destekleme ve çeviri programlarıyla yabancı dil öğrenmeyi kolaylaştırma potansiyeline sahiptir (Al-Zahrani ve Alasmari, 2024, s.2; Blazic, 2022). Bununla birlikte, gizlilik ve güvenlik endişeleri, AI algoritmalarındaki potansiyel önyargı, azaltılmış insan etkileşimi, yüksek uygulama maliyetleri, intihal, yanlış veya taraflı veriler ve

teknolojiye aşırı bağımlılık gibi sorunları beraberinde getirmektedir (<https://education.illinois.edu/>, 2024). Diğer taraftan, literatürde AIED alandaki çalışmalar hala emekleme aşamasındadır (Laupichler vd., 2022) ve bu alanda çok daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Paek ve Kim, 2021, s.2). Eğitim politika yapıcılarının, öğretmenlerin ve öğrencilerin okul eğitimindeki kritik rolü göz önüne alındığında, okullarda AI öğrenimine yönelik anlayışlarını, endişelerini ve eğilimlerini anlamak zorunludur (Sanusi vd., 2024, s.2). Bu çalışma, eğitimde AI'nın artan önemini ve etkilerini anlamaya odaklanmaktadır. Ayrıca çalışma, güncel istatistiklerle birlikte AI uygulamalarının faydaları, zorlukları ve stratejilerini de inceleyerek kamu ve özel sektör yöneticilerine ilgili kararları alırken yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla, öncelikle AI literatürü, AI kavramı ve temel AI bileşenleri incelenmiş, ardından AI uygulamalarının faydaları ve AI uygulamalarında karşılaşılan zorluklar anlatıldıktan sonra çalışma, AI stratejilerinden bahsedilerek sonlandırılmıştır.

LİTERATÜRE BAKIŞ

Yükseköğretim kurumlarının AI yeteneği, öğrencilerin öz yeterliliğini ve yaratıcılığını önemli ölçüde etkilemektedir (Wang vd., 2023). Chen vd. (2020) çalışması, öğretmenlerin AI platformları kullanarak öğrencilerin ödevlerini gözden geçirme ve not verme gibi farklı idari işlevleri daha etkili ve verimli bir şekilde yerine getirebildiğini ve öğretim faaliyetlerinde daha yüksek kalite elde edebildiğini göstermektedir. Ayrıca, müfredat ve içerik öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda kişiselleştirilmektedir. Bu durum derse katılımı teşvik etmiş ve öğrencilerin deneyimini ve genel öğrenme kalitesini arttırmıştır. Huang vd. (2023), bulguları, AI destekli kişiselleştirilmiş video önerilerinin orta düzeyde motivasyona sahip öğrencilerin öğrenme performansını ve katılımını önemli ölçüde iyileştirebileceğini ortaya koymaktadır. Lin (2022) araştırması, AI destekli öğretim, alıştırma, sınav ve değerlendirme olmak üzere dört boyutun da öğretim etkinliği üzerinde önemli ölçüde olumlu etkileri olduğunu belirtmektedir. Zouhaier (2023) çalışmasının bulguları, AI'nın mezunlara gelecekteki kariyerleri için yeni beceriler kazandırmadaki etkinliğini ve verimliliğini vurgulamaktadır. Ayrıca, AI, yeni bilgi ve becerilerin edinilmesini kolaylaştırarak öğrenme deneyimi üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Han vd. (2022), bulguları, AI sohbet robotu programlarının, öğrencilerinin eğitime ve kendi kendine yönlendirilen öğrenmeye olan ilgisini teşvik etmek için bir eğitim yardım aracı olarak potansiyelini vurgulamaktadır. Ouyang vd. (2022) araştırmasının sonuçlarına göre, çevrimiçi yükseköğretimde AI uygulamalarının işlevleri arasında öğrenme durumunun, performansın veya memnuniyeti tahmin etme, kaynak önerme, otomatik değerlendirme ve öğrenme deneyiminin iyileştirilmesi yer almaktadır. Huang (2018) çalışması, AI öğretim sisteminin, çevre eğitiminde

kullanılmasının çevre bilgisi ve tutumu üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu bulmuştur. Sharadgah ve Sa'di (2022) çalışması, AI'nın, yabancı dil becerilerinin, çevirilerinin, değerlendirmelerinin ve memnuniyetin iyileştirilmesi açısından olumlu sonuçlar verdiğini savunmaktadır. Al-Zahrani ve Alasmari (2024) araştırması, AI'nın öğretim ve öğrenmeyi geliştirme, yönetimi kolaylaştırma ve yeniliği teşvik etme potansiyelini kabul etmektedir. Ayrıca, AI uygulaması için etik hususlara ve yönergelere vurgu yapılarak gizlilik, güvenlik ve önyargı gibi konuların ele alınmasının gerekli olduğu belirtilmektedir. Nguyen vd. (2024) çalışmasına göre, ChatGPT, öğrenciler tarafından öğrenme ve bilgi aramaları için yaygın olarak benimsenmektedir ve birçoğu bunu fikir üretme ve ödev tamamlama gibi akademik görevler için de güvenilir bulmaktadır. Ancak, bağımsız düşünme ve eleştirel değerlendirme becerilerini engelleyebilecek aşırı güven konusunda endişeler kaydedilmiştir. Akademik sahtekârlık, azalan yaratıcılık ve intihal ve bilgi güvenliği gibi etik sorunlarla ilgili sorunlar da tespit edilmiştir. Dolayısıyla, AI, erişilebilirlik ve verimlilik açısından avantajlar sunarken, riskleri azaltırken faydaları en üst düzeye çıkarmak için entegrasyonu dengeli bir yaklaşım gerektirmektedir.

Qian vd. (2025) çalışmasına göre, AI; eğitim kaynaklarının tahsisini optimize edebilir, karmaşık bir ortamda öğrenme yolları önerebilir ve özellikle yöneticilerin karar alma sürecini ve verimliliğini iyileştirebilir. Yang vd. (2020) çalışması, ses etkileşimine dayalı bir AI eğitim robotu kullanımının, sınıf verimliliğini ve öğrencilerin ilgisini iyileştirmeye yardımcı olabileceğini işaret etmektedir. Yılmaz ve Yılmaz (2023) çalışmasına göre, ChatGPT'nin programlama eğitiminde kullanılması, öğrencilerin hesaplamalı düşünme becerilerini, programlama öz yeterliliklerini ve derse yönelik motivasyonlarını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttırmaktadır. ChatGPT, hesaplamalı düşünmeyi öğretmek için etkili bir araçtır. Fan vd. (2025) araştırması, ChatGPT gibi AI teknolojilerinin öğrencilerin teknolojiye bağımlılığını artırabileceği ve potansiyel olarak meta-bilişsel tembelliği tetikleyebileceğini işaret etmektedir. Abbasi vd. (2025) çalışması, AI'nın sık kullanımının, öğretim üyelerinin bilgi düzeyinin, öğretim üyelerine kurum desteğinin ve AI ile ilgili gelecek beklentilerinin müfredat geliştirmeyi teşvik ettiğini bulmuştur.

Lu ve Lin (2025) araştırması, kolaylaştırıcı koşullar, performans beklentisi, çaba beklentisi ve sosyal etkinin öğretmenler ve öğrenciler tarafından AI'nın kullanımını etkileyen ana faktörler olduğunu göstermektedir. Damerji ve Salimi (2021) çalışmasının sonuçları, öğrencilerin teknolojiye hazır olma durumunun teknoloji benimseme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Alenezi (2024) araştırmasının bulguları, algoritmik önyargılar ve etik çıkarımlarla ilişkili zorluklara rağmen AI'nın eğitim ortamlarında akademik performansı, etkinliği ve üretkenliği artırmada önemli bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Khan vd. (2022)

çalışmasının bulguları, AI ve büyük verinin, eğitimcilerin ve öğrencilerin öğretim ve öğrenme süreçlerini sorunsuz bir şekilde yürütmelerine yardımcı olduğunu ortaya koymaktadır. Al-Tkhayneh vd. (2023) araştırmasının sonucu, öğrencilerin AI'nın kişisel öğrenme deneyimlerini geliştirebileceğini, önemli miktarda veriyi işleyebileceğini ve görev yönetimini iyileştirebileceğini düşündüğünü göstermektedir. Alwaqdani (2025) çalışmasına göre, öğretmenler AIED'nin faydaları konusunda açıkça iyimser olsalar da, eğitim kalitesi, insani dokunuş ve olası riskler üzerindeki etkisi konusundaki endişeler nedeniyle temkinli bir duruş ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçlar, AIED'in sorumlu ve etkili bir şekilde entegre edilmesini sağlamak için hedefli mesleki gelişim, eğitimciler ve politika yapıcılar arasında iş birliği ve etik hususlara duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Polak vd. (2022) araştırmasının sonuçları, AI eğitime karşı olumlu bir tutum ve okullarda AI ile ilgili içerik sunma konusunda yüksek bir motivasyon olduğunu göstermiştir. Sanusi vd. (2024) çalışmasına göre, paydaşların okullarda AI öğretimi konusundaki en önemli endişeleri; iş kaybı, eşitlik sorunları, kamuoyunda bu tür girişimlere ilişkin farkındalık eksikliği, politika konuları, altyapı, etik ve uzman personel eksikliği olarak sıralanmaktadır. Lindner ve Romeike (2019) araştırmasının bulguları, öğretmenlerin AI hakkındaki bilgilerinin, AI'ya ilişkin güncel popüler konular ve medyada yer alan haberlerden büyük ölçüde etkilendiğini ortaya çıkarmıştır. Fakhar vd. (2024) çalışmasının bulguları, öğretmenlerin sınırlı AI bilgisine sahip olmalarına rağmen, öğretim yaklaşımlarında AI araçlarına karşı olumlu bir tutum sergilediklerini işaret etmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin AI yeterliliği ile cinsiyet, yaş, öğretim yılı ve akademik seviye gibi temel demografik değişkenler arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Öte yandan, Malik vd. (2023) araştırmasının bulguları, öğrencilerin AI araçlarının dil bilgisi kontrolleri, intihal tespiti, dil çevirisi ve makale taslakları konularındaki faydalarını kabul ettiğini göstermektedir. AI, öğrencilerin yazma becerilerini, öz yeterliliklerini ve akademik dürüstlük anlayışlarını geliştirmektedir. Ancak bazı öğrenciler, AI'nın yaratıcılık, eleştirel düşünme ve etik yazım uygulamaları üzerindeki olası etkileri konusunda endişelerini dile getirmektedir. Bu bağlamda araştırma, insan yaratıcılığını ve eleştirel düşüncüyü sürdürmek için dengeli bir entegrasyonu sürdürmenin önemini vurgulamaktadır.

YAPAY ZEKÂ KAVRAMI

AI'nın evrensel olarak kabul görmüş bir tanımı yoktur (Gamage vd., 2023, s.359). AI, bilişsel yetenekler, öğrenme, uyum sağlama ve karar alma yetenekleri ile karakterize edilen insan benzeri zekâya sahip bilgisayarlar, makineler ve diğer eserlerle sonuçlanan bir çalışma alanı ve bunun sonucunda ortaya çıkan yenilikler ve gelişmelerdir (Chen vd., 2020, s.75264). AI, makineler,

özellikle bilgisayar sistemleri tarafından insan zihinsel süreçlerinin simülasyonunu ifade eder ve AI teknolojileri, hem öğrenmeyi hem de pedagojik deneyimleri geliştirerek eğitimde önemli bir araç olarak hizmet etmektedir (Zadorina vd., 2024, s.179). Akinwalere ve Ivanov (2022, s.2), AI'nın öğretim ve öğrenmede dört temel uygulamasını, profillemeye ve tahmin, akıllı ders verme sistemleri, değerlendirme ve uyarlanabilir sistemler ve kişiselleştirme olarak belirtmektedir.

AI, öğrenme, problem çözme ve örüntü tanıma gibi genellikle insan zekâsıyla ilişkilendirilen bilişsel problemleri çözmeye odaklanan bir bilgisayar bilimi alanıdır. AI, görsel algılama, konuşma tanıma, karar verme ve diller arasında çeviri gibi normalde insan zekâsı gerektiren görevleri yerine getirebilen bilgisayar sistemlerinin teorisi ve geliştirilmesidir (Chassignol vd., 2018, s.17). AI, matematikten mühendisliğe ve bilgisayar biliminden felsefe ve dil bilimine kadar birçok disiplini kapsayan hızla büyüyen bir alandır (Ahmad vd., 2021, s.2). AIED, öğretim, öğrenme veya karar vermeyi kolaylaştırmak için eğitim ortamlarında AI teknolojilerinin veya uygulama programlarının kullanımını ifade etmektedir. İnsan zekâsını taklit ederek çıkarımlar, yargılar veya tahminler yapan AI teknolojilerinin yardımıyla bilgisayar sistemleri, öğrencilere kişiselleştirilmiş rehberlik, destek veya geri bildirim sağlamanın yanı sıra öğretmenlere veya politika yapıcılara karar alma konusunda yardımcı olmaktadır (Hwang vd., 2020, s.1). Öte yandan, Trisnawati vd., (2023, s.503), AI'nın öğrenci öğrenimine uygulanması dört ana role ayırmaktadır: (i) Bireysel yeterlilik temelinde görev atama, (ii) insan-makine görüşmeleri sağlama, (iii) geri bildirim için öğrenci çalışmalarını analiz etme ve (iv) dijital ortamlarda uyarlanabilirliği ve etkileşimi artırma.

Literatür çalışmaları, AIED teknolojilerinin en az 10 alanda kullanıldığını göstermektedir: Otomatik not verme sistemi, ara hatırlatma, öğretmen geri bildirimi, sanal öğretmenler, kişiselleştirilmiş öğrenme, uyarlanabilir öğrenme, artırılmış/sanal gerçeklik, doğru okuma, akıllı kampüs ve uzaktan eğitim (Marrone vd., 2022, s.2). Lin vd. (2022) çalışmasının sonuçları, etkili AI öğretim tasarımının beş önemli bileşeni kapsamayı gerektiğini ortaya koymaktadır: (1) AI öğretimine katılımın önündeki engeller ve kolaylaştırıcılar, (2) etkileşimli tasarım düşünme süreçleri, (3) öğretmenlerin AI öğretimi bilgisi, (4) toplumsal fayda için AI bilgisinin yönlendirilmesi ve (5) AI öğretiminin bütünsel bir anlayışa sahip olması. Kim (2024) araştırmasına göre, öğretmenler, eğitimcilerin veri okuryazarlığını ve AI ile iş birliği geliştirmelerinin önemli olduğunu vurgularken, AI'nın teknolojik pedagojik ve içerik bilgisi (TPACK) ve çatışma çözme becerileriyle donatılmasını beklemektedir. Ayrıca öğretmenler, nesnelerin interneti (IoT) tabanlı sınıfların, sistematik AIED müfredatının, okul tabanlı sürekli mesleki gelişimin, araştırma-uygulama-politika ortaklıklarının ve sürekli öğrenme ve AI'ya hazır bir kültür oluşturma-

önemli olduğunu ifade etmektedir. Öte yandan, Baidoo-Anu vd. (2024) çalışmasına göre, öğrencilerin çoğunluğu ChatGPT gibi AI araçlarının öğrenmelerini destekleme potansiyelinin farkındadır ve bunu kabul etmektedir. Ancak, öğrenciler ChatGPT'yi güvenli ve etkili bir şekilde nasıl kullanacakları konusunda herhangi bir eğitim almadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler, akademik politika ihlalleri, teknolojiye aşırı bağımlılık, ödevlerde özgünlük eksikliği ve olası güvenlik riskleri gibi endişeleri dile getirmektedir.

Yapay Zekânın Temel Bileşenleri

AI, bir bilgisayar sisteminin öğrenme ve problem çözme gibi insan bilişsel işlevlerini taklit etme yeteneğidir (<https://azure.microsoft.com/>, 2025). Bir başka ifadede AI, önemli bir insan denetimi olmadan değişen ve öngörülemeyen koşullar altında görevler gerçekleştiren ya da deneyimlerden ders çıkarabilen ve veri kümelerine maruz kaldığında performansı artırabilen herhangi bir yapay sistemdir (<https://www.nasa.gov/>, 2025). Bununla birlikte, AI, makine öğrenimi, derin öğrenme, doğal dil işleme, bilgisayar görüşü, uzman sistemler ve robotik olmak üzere temel olarak altı bileşenden oluşmaktadır (Alzubi vd., 2018, s.1-2; <https://cloud.google.com/>, 2025; <https://aws.amazon.com/>, 2025; <https://www.oracle.com/>, 2021; Boesch, 2023; <https://www.tutorialspoint.com/>, 2025; Mohn, 2022; Trivedi, 2024).

**Makine öğrenimi (ML):* Bir makinenin veya sistemin deneyimlerden öğrenmesini ve gelişmesini otomatik olarak sağlayan bir AI alt kümesidir. İlk kez, ML'yi açıkça programlanmadan bilgisayarlara öğrenme yeteneği sağlayan bir çalışma alanı olarak tanımlayan Arthur Samuel tarafından 1959'da kullanılmıştır. Açık programlama yerine, ML büyük miktarda veriyi analiz etmek, iç görülerden öğrenmek ve bilinçli kararlar almak için algoritmalar kullanır. Talep tahmini, görsel arama, kişiselleştirilmiş teklifler, öneri motorları, risk değerlendirmesi ve analizi, dolandırıcılık tespiti, iş süreçleri otomasyonu ve kapasite tahmini makine öğrenmesinin en yaygın uygulamaları arasındadır.

**Derin öğrenme (DL):* İnsan beyninden esinlenilerek tasarlanmış sinir ağlarıdır. Bir insan beyni, bilgiyi öğrenmek ve işlemek için birlikte çalışan birbirine bağlı milyonlarca biyolojik nöron içerir. Benzer şekilde yapay nöronlar, verileri işlemek için matematiksel hesaplamalar kullanan ve düğüm adı verilen yazılım modülleridir. DL sinir ağları veya yapay sinir ağları, karmaşık problemleri çözmek için birlikte çalışan birçok yapay nöron katmanından oluşur. DL, bilgisayarlara verileri insan beyninden ilham alan bir şekilde işlemeyi öğreten bir ML alt kümesidir. DL algoritmaları, geleneksel ML tekniklerini daha verimli hale getirmek amacıyla

ortaya çıkmıştır. Sohbet robotları, Dijital asistanlar, Dolandırıcılık algılama, otomatik yüz tanıma, otonom otomobiller ve doğal dil işleme en yaygın DL kullanımları arasındadır.

**Doğal dil işleme (NLP):* Bilgisayarların insan dilini anlamasını, oluşturmasını ve işlemesini sağlayan bir AI alt kümesidir. NLP, verileri doğal dil metni veya sesiyle sorgulama yeteneğine sahiptir. NLP, Oracle Dijital Asistan, Siri, Cortana veya Alexa gibi sanal asistanların arkasındaki temel teknolojidir. NLP tarafından desteklenen diğer örnekleri arasında web araması, e-posta spam filtrelemesi, metin veya konuşmanın otomatik çevirisi, belge özetleme, duygu analizi ve dil bilgisi/yazım denetimi yer almaktadır.

**Bilgisayar görüşü (CV):* Bilgisayarların dijital görüntü ve videoların içeriğini anlamasına ve yorumlamasına yardımcı olmak için hesaplamalı yöntemlerle ilgilenen bir AI alanıdır. CV, bilgisayar sistemlerinin görsel dünyayı otomatik olarak görmesini, tanımlamasını ve anlamasını sağlamayı, hesaplamalı yöntemler kullanarak insan görüşünü simüle etmeyi amaçlar. CV, ürün denetimi, altyapı izleme veya binlerce ürünü veya süreci gerçek zamanlı olarak arıza tespiti için analiz edebilir. CV, bilgisayarların bir kameranın sağladığı verilerden nesneleri ve çevrelerini bulmasını, sınıflandırmasını ve analiz etmesini sağlamak için görüntü işleme algoritmalarını kullanır.

**Robotik:* Makinelerin insan eylemlerini taklit etmesi veya bunların yerine geçmesi için eğitilmesi ve programlanmasıyla ilgili bir mühendislik ve bilgisayar bilimi dalıdır. Robotlar, çok az veya hiç insan müdahalesi olmadan görevleri otomatik olarak gerçekleştiren programlanmış makinelerdir. Bu robotlar, insanlardan daha fazla verimlilik ve doğrulukla temel ve tekrarlayan görevleri gerçekleştirmek üzere tasarlanmıştır.

**Uzman sistemler:* Geniş bir bilgi tabanı ve bir dizi kural veya algoritma kullanarak insan akıl yürütme ve problem çözme becerilerini taklit etmek için tasarlanmış karmaşık bir bilgisayar programıdır. Bu sistemler etkileşimlidir ve kullanıcıların bilgi girmesine ve sorgularına dayalı geri bildirim veya çözümler almasına olanak tanır. Uzman sistemlerin merkezinde, doğru yanıtlar sağlamak için yerleşik kuralları kullanarak verileri yorumlayan çıkarım motorları bulunur. Uzman sistemler, belirli alanlarda derinlemesine bilgi ile tasarlanır ve uzman düzeyinde tavsiye ve çözümler sunar.

YAPAY ZEKÂ KULLANIMININ AVANTAJLARI

AI teknolojisinin gelişmesiyle birlikte modern eğitim, konuşma ve görüntü tanıma, artırılmış (AR) gerçeklik, sanal gerçeklik (VR), makine öğrenimi, nöro bilim, kuantum hesaplama, blok zinciri vb. akıllı teknolojilerle hızlı bir şekilde entegre edilmektedir (Yufei vd., 2020, s.550). Chen vd.

(2020: 75274) çalışmasında, AI'nın pedagojik bir araç olarak kullanılmasının, öğretmenler tarafından yapılan işin etkinliğini, verimliliğini ve kalitesini arttırdığını göstermektedir. Bu bağlamda verimlilik ve kalite, ilgili içeriğin müfredata uygun olarak ve öğrencinin özel ihtiyaçları ve yetenekleri doğrultusunda sunulması ile ölçülürken, etkinlik ise öğrencilerin öğrenmeyi benimsemesi ve sürdürmesi veya öğrenmeyi başarması ile değerlendirilir. Öğretim sürecinde, öğrencilerin değerlendirilmesi önemli bir kısımdır. Geleneksel öğretimde, öğretmenlerin soru hazırlama, puanlama, performans değerlendirme ve sınav kâğıdı analizi görevlerini tamamlamaları uzun zaman almaktadır. AI, değerlendirme yöntemlerini daha çeşitli, değerlendirme sürecini daha bilimsel ve değerlendirme sonuçlarını daha doğru hale getirmektedir (Huang vd., 2021 s.208).

VR, öğretmenlerin ve öğrencilerin, sınıflarda ders verme ve fiziksel olarak deneyler yürütme gibi derinlemesine bilgi ve anlayış edinmenin çok önemli olduğu geleneksel öğretim yöntemlerinde karşılaştıkları sorunları çözebilir. Örneğin, çeşitli güvenlik endişeleri ve riskler içeren veya pahalı ekipman kullanımına ihtiyaç duyulan deneylerde VR en iyi seçenektir (Ahmad vd., 2022, s.5). AI tarafından desteklenen VR ve AR gibi teknolojiler, gerçek dünya senaryolarını ve karmaşık kavramları simüle ederek öğrenmeyi daha etkileşimli ve keyifli hale getirebilir (<https://www.ucanwest.ca/>, 2025). Di Serio vd. (2013) çalışması, artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrencilerin motivasyonunu artırdığını göstermektedir. Predescu vd. (2023) çalışması, VR ve oyunlaştırma yöntemlerinin öğrencilerin bilişsel performansı, katılımı ve öğrenme deneyimi üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Öte yandan, akıllı kampüsler inşa etmek için AI teknolojisinin uygulanması, eğitim alanında yeni bir trend haline gelmektedir. Birçok kampüste, okul personeli dışındaki kişilerin girmesinin engellenmesi gereken yurtlar, laboratuvarlar, kütüphaneler ve diğer yerler için yüz tanıma teknolojisi aracılığıyla kimlik doğrulaması yapılmaktadır. Yüz tanıma teknolojisi ayrıca kütüphanede kitap ödünç almak ve iade etmek için kullanılabilir (Huang vd., 2021, s.209-210).

AI, her öğrencinin benzersiz ihtiyaçlarını karşılamak için eğitim içeriğini uyarlayarak kişiselleştirilmiş öğrenmeyi mümkün kılmaktadır. Uyarlanabilir öğrenme teknolojileri aracılığıyla AI, bir öğrencinin güçlü ve zayıf yönlerini, öğrenme hızını ve tercihlerini analiz edebilir. Bu veriler, AI sistemlerinin özelleştirilmiş ders planları ve kaynaklar sunmasını sağlayarak öğrencilerin öğrenme stillerine en uygun eğitimi almasını sağlamaktadır (<https://www.waldenu.edu/>, 2025). AI, öğrenci öğrenme performansı ve öğrenme çıktıları hakkında gerçek zamanlı iç görüler sağlayarak sürekli değerlendirme ve iyileştirmeyi kolaylaştırmaktadır. Veri analitiği yoluyla AI, öğrencilerin ilerlemesini izleyebilir, eğilimleri belirleyebilir ve iyileştirme alanlarını vurgulayabilir (<https://www.ucanwest.ca/>, 2025). AI, idari

görevleri otomatikleştirerek eğitimi daha uygun maliyetli hale getirebilir. Örneğin, AI ödevleri notlandırma, öğrenci kayıtlarını yönetme ve velilerle iletişim kurma gibi rutin görevleri yerine getirerek eğitimcilere mesleki gelişimleri için daha fazla boş zaman kazandırabilir. Ayrıca, AI destekli eğitim platformları, minimum ek maliyetle yüksek kaliteli eğitimi daha geniş bir kitleye ulaştırabilir (<https://education.illinois.edu/>, 2024). Rakap (2024) çalışması, ders planlamasını kolaylaştırma, eğitimi kişiselleştirme ve talep üzerine profesyonel gelişim sunma gibi AI'nın potansiyel avantajlarını sıralamaktadır. Ayrıca, AI'nın eğitimcilerin rolünü tamamen değiştirmesini değil, destekleyici bir araç olarak kullanılmasını savunmaktadır.

Digital Education Council tarafından hazırlanan Global AI Student Survey 2024, öğrencilerin %66'sının kullandığı ChatGPT'nin en yaygın kullanılan AI aracı olduğu belirtmektedir (<https://www.digitaleducationcouncil.com/>, 2024). Essel vd. (2022) çalışması, sohbet robotuyla etkileşime giren öğrencilerin ders eğitmeniyle etkileşime girenlere kıyasla akademik olarak daha iyi performans sergilediğini göstermektedir. Bravo ve Cruz-Bohorquez (2024, s.16) çalışmasına göre, AI sohbet robotları, eğitim rehberliği sunarak, karmaşık kavramları açıklayarak ve talimatları öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlayarak eğitmen görevi görmektedir. Öğrenciler, çalışma sürelerini optimize etmek için AI sohbet robotlarını kullanmaktadır. AI sohbet robotları, öğrencilere bilgi arama, içerik özetleme, çalışma materyallerini düzenleme, bilgileri tercüme etme ve belgeleri taslak haline getirme gibi çeşitli görevlerde destek sağlamaktadır. Chamorro-Atalaya vd. (2023) araştırmasına göre, sohbet robotları öğrenme üzerinde olumlu bir etki yaratmakta ve bu etki, sadece akademik performansın iyileştirilmesinde değil, aynı zamanda öğrenciler ve öğretmenler arasındaki etkileşimde de kendini göstermektedir. Vanichvasin (2022) çalışması, sohbet robotlarının ilginç, yenilikçi ve eğlenceli bir öğretim yolu olduğunu savunmaktadır. Ek olarak, sohbet robotu teknolojisinin öğrenci öğrenimini ve memnuniyetini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

AI, işbirlikçi öğrenmenin iyileştirilmesine yardımcı olabilir. Bilgisayar destekli işbirlikçi öğrenmenin en kritik unsurlarından biri, katılımcıların fiziksel olarak aynı alanda bulunmadığı durumlarda ortaya çıkmaktadır. Çevrimiçi asenkron tartışma grupları, bilgisayar destekli işbirlikçi öğrenmede çok önemlidir. AI sistemleri, asenkron tartışma gruplarını izler, öğretmenlere öğrencilerin tartışmaları hakkında bilgi sağlar ve öğrencilerin katılımını ve öğrenmesini teşvik etme konusunda yardımcı olur (Allam vd., 2023a, s.131). Zadorina vd. (2024, s.163) çalışmada, eğitim sürecinde AI araçlarının kullanılmasının, eğitim kurumlarında verimlilik, etkileşim, kapsayıcılık, yenilikçilik ve erişilebilirlik ile karakterize edilen olumlu öğrenme ortamının yaratılmasına yol açacağını bulmuştur. Akinwalere ve Ivanov (2022, s.5), AI'nın, yabancı dil

eğitimi üzerinde olumlu bir etkisi olduğunun altını çizmektedir. Öte yandan, Tambuskar (2022, s.10) çalışmasında, öğrencilerin, soruları ya da ödevleri için sınıfa gitmeye gerek kalmadan, 7/24 AI destekli sanal asistanları kullanabileceğini belirtmektedir.

YAPAY ZEKÂ KULLANIMINDA KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR

AI, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri, otomatik değerlendirmeler ve veri odaklı iç görüler sunarak eğitim sektöründe devrim yaratmaktadır. Ancak bu gelişmeler, özellikle veri gizliliğiyle ilgili önemli etik zorluklar getirmektedir. Eğitim kurumları, veri güvenliği ve olası kötüye kullanım konusunda endişelere yol açan büyük miktarda öğrenci verisi toplamakta ve işlemektedir. Ayrıca AIED, öğrenme algoritmalarındaki potansiyel önyargılar nedeniyle ayrımcı sonuçlar oluşturma riski taşımaktadır (Khan, 2024, s.1; Huang, 2023, s.2577). Hasan vd. (2024), analizi, öğrencilerin kişisel verilerinin ve gizliliklerinin korunmasıyla ilgili önemli endişelerin olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular, üniversitelerin eğitimde AI teknolojilerinin etik kullanımını yöneten net politikalar oluşturmalarının kritik ihtiyacını vurgulamaktadır. Phua vd. (2025) sonuçları, veri güvenliği, gizlilik ve AI araçlarına aşırı güvenme potansiyeliyle ilgili önemli endişelere işaret etmekte ve bu da eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimini engelleyebilmektedir. Zodorina vd. (2024, s.179) çalışmasına göre, AIED etkili bir şekilde uygulanması için erişim ve eşitlik, eğitim içeriğinin kalitesi, öğretmen eğitimi ve desteği, dijital okuryazarlık, eleştirel düşünme, problem çözme ve veri gizliliği ve güvenliği gibi sorunlar öncelikle ele alınmalıdır.

AI, öğretmen eğitiminde kültürel zorluklarla da karşılaşabilir. Örneğin, bazı öğretmenler ve eğitimciler, AI'nın eğitimde kullanılmasına karşı direnç gösterebilir ve bunun mesleki özerkliklerini tehdit ettiğini düşünebilirler. AI teknolojileri, farklı değerlere ve yorumlayıcı uygulamalara sahip küresel olarak çeşitli toplumlar ve kültürlerle etkileşime girer, bu da kültürel uyumsuzluklara yol açabilir (Jamal, 2023, s.143). AIED entegrasyonunda dikkate alınması gereken bir diğer nokta ise sosyal ve duygusal bağların önemidir. Eğitim görevlileri, uzman sistemlerin ve sohbet robotlarının kendilerinin yerini alabileceğinden endişe duyabilir (Allam vd., 2023a, s.135). Tao vd. (2019, s.45) çalışmasında, AIED araçlarının ve robotların kullanımında duygu eksikliğinin altını çizmektedir. AIED, yalnızca algoritmaların değil, aynı zamanda duyguların ve uygun değerlerin de bir araya gelmesi gereken güçlü bir pedagojik yaklaşımdan ele alınmalıdır (Vazquez-Cano, 2021, s.7). Benzer şekilde, Makhmudovich (2023) araştırması, eğitim sürecinde otomasyon ve insan müdahalesi arasında bir dengeye ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadır.

Teknolojinin artan karmaşıklığı nedeniyle AI sistemlerinin işleyişlerini ve sonuçlara nasıl ulaştığını açıklamak zor olabilir. Bu, AI'nın kara kutu (black box) olarak adlandırılmasına neden olur. AI şeffaflığı, insanların AI sisteminin nasıl oluşturulduğunu ve kararları nasıl aldığını daha iyi anlamalarını sağlayacak bilgilere erişmesine yardımcı olur (Jonker vd., 2025). Şeffaflık eksikliği, potansiyel olarak hesap verebilirliği engeller ve kötü niyetli davranışları tespit etmeyi zorlaştırır (Stryker, 2025). AI uygulamalarında veri kalitesi en önemli unsurlardan biridir. Yüksek kaliteli veri sağlamak zorlu ancak hayati bir görevdir, çünkü AI modellerinin etkinliği büyük ölçüde eğitildikleri verilerin doğruluğuna, tutarlılığına ve güvenilirliğine bağlıdır (Agarwal, 2024). Birçok AI projesi, modellerinin yanlış, eksik veya hatalı şekilde etiketlenmiş verilere dayanması nedeniyle başarısız olmaktadır (Craig ve Walch, 2025). Fenu vd. (2022, s.11) çalışması, eğitimsel AI 'da tarafsızlığın önemine vurgu yapmaktadır. Öte yandan, AI teknolojileri, son derece karmaşık kimlik avı saldırıları oluşturmak ya da deepfake içerik üretmek gibi kötü amaçlı amaçlar için kullanılabilir (<https://provost.wsu.edu/>, 2025). Ivanov (2023) çalışmasında, AIED'de en önemli riskleri, veri kümeleri ve algoritmalarındaki önyargılar, AI kararlarının açıklanabilirliğinin ve şeffaflığının eksikliği, AI'ya aşırı güvenme ve intihal olarak sıralamaktadır. Önyargılı algoritmalar, özellikle kabul veya notlandırma süreçlerinde kullanılırsa, öğrenciler üzerinde yıkıcı etkilere sahip olabilecekleri için önemli bir tehdit oluşturabilmektedir (Slimi ve Carballido, 2023, s.590).

Eğitim kurumları öğretim, değerlendirme ve idari görevler için giderek daha fazla AI'ya destekli araçlara güvenmesi, bu teknolojilere olan aşırı bağımlılık riskini beraberinde getirmektedir. Bu bağımlılık, teknik arızalar veya siber saldırılar durumunda önemli kesintilere yol açabilir. Dahası, öğrenciler AI sistemlerinin yanıtlar ve çözümler sunmasına alışabilecekleri için, bu durum, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimini de azaltabilir (<https://www.ucanwest.ca/>, 2025). Microsoft 2023 AI in Education Report'a göre, AIED'de temel endişeler; intihal ve kopyada artış, AI araçlarına aşırı bağımlı olma potansiyeli, iş kaybı, gizlilik, güvenlik ve etikdir (<https://cdn-dynmedia-1.microsoft.com/>, 2023). Carnegie Learning tarafından hazırlanan The State of AI in Education 2024 Report'a göre, eğitimciler, en büyük zorluğun öğrencilerin AI'yı kopya çekmek için kullanması olduğunu belirtmektedir. Bunu, eğitim ve destek eksikliği, teknik aksaklıklar, yüksek maliyet ve gizlilik izlemektedir. Yöneticilerin %80'inin okullarında veya bölgelerinde AI'ya ilişkin politikaları bulunmamaktadır ve %93'ü öğretmenlere AI konusunda eğitim verilmesinin önemli olduğuna inanmaktadır (<https://discover.carnegielearning.com/>, 2024).

Saputra vd. (2023) çalışmasına göre, AIED’de ortaya çıkan engeller arasında, yüksek maliyetler, AI yeterliliklerini için kısıtlı öğretmen kadrosu ve eğitim planları, müfredat yapısında ve eğitimin yapısal düzeyinde yavaş değişiklikler yer almaktadır. Crompton vd. (2024) çalışmasına göre, AIED K-12'deki zorluklar arasında AI’ya yönelik olumsuz algılar, öğrenci ve öğretmen teknoloji becerilerinin eksikliği, etik endişeler ve AI araçlarının kullanım kolaylığı ve tasarımıyla ilgili sorunlar yer almaktadır. Su vd. (2023) çalışması, AI okuryazarlığının zorluklarını, (i) öğretmenlerin AI bilgisi, becerileri ve güveninin eksikliği, (ii) müfredat tasarımının eksikliği ve (iii) öğretim yönergelerinin eksikliği olarak sıralamaktadır. Öte yandan, modern elektrikli ekipmanların mevcut olmaması, bilgi teknolojisi donanımının yetersizliği, kesintisiz internetin mevcut olmaması, yüksek maliyetler (<https://www.birchwoodu.org/>, 2025), siber güvenlik, bütçe kısıtlamaları gibi sorunlar da eğitimde AI destekli teknolojilerin potansiyelini keşfetme sürecini engellemektedir (<https://www.cosn.org/> , 2024).

YAPAY ZEKÂ STRATEJİLERİ

AI teknolojileri, kişiselleştirilmiş öğrenme platformları, ders planlama ve kaynaklara yardımcı olma, idari görevleri daha verimli hale getirme ve öğrenciler için ilgi çekici öğrenme fırsatları yaratma konusunda umut verici fırsatlar sunmaktadır (Kemp, 2025). Ancak AI’nın okullarda tanıtılması, kullanılması ve nasıl kullanılacağına belirlenmesi, çocukların ve gençlerin gelişim aşamalarına uygunluğunun dikkatle değerlendirilmesini gerektirir. Bununla birlikte, okullar için, AI’nın faydalarından yararlanırken potansiyel riskleri azaltmak adına net bir AI stratejisi oluşturmak büyük önem taşımaktadır (Kemp ve Carson, 2025). Etkili bir AI stratejisi vizyon, amaçlar, hedefler, politika çerçevesi, kaynak tahsisi, personel gelişim ihtiyaçları ve risk azaltıcıları içermelidir. Bu noktada kurumlar, gerekli ağ ve donanıma sahip olup olmadıklarını, çalışanların ve öğrencilerin AI hakkında ne düşündüklerini ve personel beceri boşluklarını değerlendirmelidir (Coxon, 2024). AI güçlü bir araçtır fakat etkinliği, bir okulun veya eğitim kurumunun belirli ihtiyaçları ve hedefleriyle ne kadar iyi uyum sağladığına bağlıdır (Blackburn vd., 2025). Öte yandan, AIED ile ilgili en önemli endişelerden biri veri gizliliğidir. Verilerin nasıl kullanıldığı, saklandığı ve paylaşıldığı hakkında şeffaf iletişim, endişeleri gidermek ve güveni teşvik etmek için önemlidir. Okullar, özellikle öğrenciler ve veliler olmak üzere tüm paydaşların yürürlükteki veri politikalarından tamamen haberdar olduğundan emin olmalıdır (Dax, 2025).

AI okuryazarlığı, bireylerin AI’nın güçlü yanlarını, sınırlamalarını ve toplumsal etkilerini anlamalarını sağlayan temel bilgi, beceri ve tutumları kapsar. Bu amaçla, AI araçlarına ilişkin anlayışı derinleştirmek için okuryazarlık atölyeleri ve eğitim oturumları düzenlemek, deneyimleri ve en iyi uygulamaları paylaşmak için platformlar oluşturmak ve devam eden öğrenmeyi

desteklemek için erişilebilir makaleler, vaka çalışmaları ve araç kılavuzları gibi materyalleri hazırlamak önemlidir (Ames, 2024). Bu uygulamaların benimsenmesi, sürekli iyileştirme ve iş birliği kültürünü de teşvik etmektedir (<https://www.naesp.org/>, 2023). AI teknolojisi hızla gelişmektedir. Dolayısıyla, yalnızca bir okulun veya bölgenin işgücünün AI'yı sorumlu bir şekilde kullanmak için nasıl eğitileceğini değil, aynı zamanda önümüzdeki yıllarda öğretmenlerin rollerindeki ve öğrenci fırsatlarındaki temel değişikliklere nasıl hazırlanacağını düşünebilecek çapraz işlevli ekipler oluşturmak da göz önünde bulundurulması gereken bir faktördür (<https://www.newleaders.org/>, 2024). Diğer taraftan, AIED'de güvenli ve sorumlu kullanımı için net yönergeler hazırlanmalıdır (<https://www.weforum.org/>, 2024). Kurumlar, AI araçlarının, yeteneklerini ve risklerini takip etmek ve tüm personelin, AI'nın eğitimde kullanımıyla ilgili olarak yayınlanan mevzuat veya kılavuzlar hakkında bilgi sahibi olmasını sağlamalıdır (<https://www.forbes.com/>, 2024).

AI'nın eğitimde etik bir şekilde kullanılması, özellikle genç öğrencilerle çalışırken büyük önem taşımaktadır. AI araçları, yaşa uygun olduklarından ve zararlı önyargıları pekiştirmediklerinden emin olmak için incelenmelidir. Bununla birlikte, AI uygulamalarının okulun değerleri ve eğitim felsefesiyle uyumlu olmaya devam etmesini sağlamak için düzenli olarak izlenmesi gerekmektedir (Kemp ve Carson, 2025). Westerman vd. (2024), bir kuruluş içindeki dijital ve liderlik yeteneklerini değerlendirip geliştirerek ve ardından dijital dönüşüm projelerinin uygulanmasına rehberlik ederken adım adım bir kontrol listesi yaklaşımını izleyerek başladıkları bir çerçeve sunmaktadır. AI araçlarının etkilerini izlemek ve değerlendirmek için kapsamlı bir sistem uygulamak, yöneticilerin doğru kararlar almasına olanak tanımaktadır. Bu geri bildirim döngüsü, entegrasyonun okulun strateji ve hedefleriyle uyumlu olmasına sağlamak ve genel verimliliği arttırmaktadır (DeFlitch, 2025). Öte yanda, Cameron (2019), AI'nın öğrencilere sağlayabileceği faydalarla teknolojinin gerçekliği arasında büyük bir uçurum olduğunu savunarak, eğitimcilerin bu uçurumun farkında olmaları ve karşılanamayacak beklentiler yaratmamak için AI'nın eğitimdeki vaatlerinin artıları ve eksileriyle yüzleşmeye hazır olmaları gerektiğini belirtmektedir (Akt. Cantu-Ortiz vd., 2020, s.1206). Bununla birlikte, değişime karşı direnç, genellikle AI'nın öğretmenlerin yerini alacağı korkusundan kaynaklanan mühim bir engeldir. Endişelere yanıt vermek için, okullar eğitimcileri sürece erken dâhil etmeli, AI uygulamaları hakkında bilgilendirmeli ve dünyadaki başarı hikâyelerini vurgulamalıdır (<https://www.computingschool.org.uk/>, 2025).

SONUÇ

Eğitim, insan medeniyetinin gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. İnternet ve dijital teknolojilerin yaygın olarak kullanılmasıyla, çevrimiçi platformlar fiziksel sınıfların yerini almaya

başlamaktadır. AI, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini geliştirerek, idari görevleri otomatikleştirerek ve veriye dayalı iç görüler sağlayarak eğitimde devrim yaratmaktadır. AI, öğrenme, muhakeme ve problem çözme gibi akıllı insan davranışlarını simüle edebilen sistemlerin ve makinelerin geliştirilmesini ifade eder. AI, eğitim alanında popüler bir araç olarak ortaya çıkmış ve öğretim ve öğrenmede daha önce hiç olmadığı kadar verimlilik, yaratıcılık ve destek sağlayan yeni bir çağ vaat etmektedir. AI'yı eğitime dâhil etmek, dönüşüm için benzeri görülmemiş fırsatlar sunmaktadır. Öğrenme deneyimlerini kişiselleştirme, öğrenci katılımını artırma, bireysel ihtiyaçları belirleme ve ele alma, gerçek zamanlı geri bildirim sağlama, öğretim ve öğrenme materyallerinin kalitesini iyileştirme ve eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirme, AI'nın eğitim alanına getirdiği yetenekler arasındadır. Dolayısıyla, AI, 21. yüzyılda işletmelerin ve eğitim kurumlarının hayatta kalması, rekabet gücü ve büyümesi için hayati önem taşımaktadır.

AI alanında benzeri görülmemiş bir büyümeye tanık olurken, bu teknolojilerin benimsenmesiyle ilişkili potansiyel riskler ve zorluklar göz önünde bulundurulmalıdır. AI'nın eğitimde kullanılmasında karşılaşılan en kritik zorluklar, veri gizliliği ve güvenliği, etik, önyargı ve ayrımcılık, şeffaflık ve açıklanabilirlik eksikliği, bütçe kısıtlamaları, uzman çalışan eksikliği, teknolojiye aşırı bağımlılık, sınırlayıcı yasal düzenlemeler ve insan dokunuşunun eksikliği olarak sıralanabilmektedir. AI'nın eğitim üzerindeki hem olumlu hem de olumsuz etkilerini keşfetmek, yöneticilerin olası dezavantajları en aza indirirken öğrenci öğrenimini geliştiren politikalar oluşturmaya yardımcı olur. AI'yı eğitime başarılı bir şekilde entegre edebilmek için, kurumun mevcut teknik alt yapısını gözden geçirmek, net ve uygulanabilir bir yol haritası oluşturmak, çalışanlar için AI eğitimleri düzenlemek, veri koruma yasalarına ve etik yönergelere bağlı kalmak önem verilmesi gereken noktalardır. Ayrıca, AI'yı eğitimcilerin rolünü ikame etmektense tamamlayıcı bir araç olarak kullanmak, öğrenme sürecine getirdiği benzersiz değeri korumak açısından kritiktir. Bir başka ifadede AI, eğitimde öğretmenlerin yerini alacak bir araç olarak değil, onları destekleyecek bir araç olarak görülmelidir.

KAYNAKÇA

- Abbasi, B., Wu, Y., & Luo, Z. (2025). Exploring the impact of Artificial Intelligence on curriculum development in global higher education institutions. *Education and Information Technologies*, 30(1), 547-581.
- Agarwal, A. (2024). What are the challenges of ensuring data quality for AI? <https://www.datagaps.com/blog/what-are-the-challenges-of-ensuring-data-quality-for-ai/>
Erişim Tarihi: 14.04.2025

- Ahmad, S., Alam, M., Rahmat, M., Mubarik, M. & Hyder, S. (2022). Academic and administrative role of Artificial Intelligence in education. *Sustainability*, 14, 1101, 1-11.
- Ahmad, S., Rahmat, M., Mubarik, M., Alam, M. & Hyder, S. (2021). Artificial Intelligence and its role in education. *Sustainability*, 13(22), 12902, 1-11.
- Akinwalere, S. & Ivanov, V. (2022). Artificial Intelligence in higher education: Challenges and opportunities. *Border Crossing*, 12(1), 1-15.
- Alenezi, A. (2024). The effect of Emotional Intelligence on higher education: A pilot study on the interplay between Artificial Intelligence, Emotional Intelligence, and e-learning. *Multidisciplinary Journal for Education, Social and Technological Sciences*, 11(2), 51-77.
- Ali, O., Murray, P., Momin, M., Dwivedi, Y. & Malik, T. (2024). The effects of Artificial Intelligence applications in educational settings: Challenges and strategies. *Technological Forecasting & Social Change*, 199, 123076
- Allam, H., Dempere, J., Akre, V., Parakash, D., Mazher, N., & Ahamed, J. (2023). Artificial Intelligence in Education: An Argument of Chat-GPT use in Education. *9th International Conference on Information Technology Trends (ITT)*, Dubai, United Arab Emirates, 151-156.
- Allam, H., Dempere, J., Akre, V. & Flores, P. (2023a). Artificial Intelligence in education (AIED): Implications and challenges. A. Johnston et al. (eds.), *Proceedings of the HCT International General Education Conference, Atlantis Highlights in Social Sciences, Education and Humanities* 13,126-140.
- Al-Tkhayneh, K., Alghazo, E. & Tahat, D. (2023). The advantages and disadvantages of using Artificial Intelligence in education. *Journal of Educational and Social Research*, 13(4), 105-117.
- Alwaqdani, M. (2025). Investigating teachers' perceptions of Artificial Intelligence tools in education: Potential and difficulties. *Education and Information Technologies*, 30(3), 2737-2755.
- Al-Zahrani, A. & Alasmari, T. (2024). Exploring the impact of Artificial Intelligence on higher education: The dynamics of ethical, social, and educational implications. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1),1-12.
- Alzubi, J., Nayyar, A. & Kumar, A. (2018). Machine learning from theory to algorithms: An overview. *Journal of Physics: Conference Series*, 1142, IOP Publishing, 012012.
- Ames, L. (2024). Elevating AI Strategies in Schools: Navigating the Next Wave of Innovation. <https://globalonlineacademy.org/insights/articles/elevating-ai-strategies-in-schools> Erişim Tarihi: 14.04.2025

- Baidoo-Anu, D., Asamoah, D., Amoako, I. & Mahama, I. (2024). Exploring student perspectives on generative Artificial Intelligence in higher education learning. *Discover Education*, 3(1), 98
- Blackburn, C., Phillips, S. & Parekh, P. (2025). Developing your school's vision for AI. <https://www.toddleapp.com/learn/blog-post/future-of-ai-in-education/> Erişim Tarihi: 14.04.2025
- Blazic, A. (2022). Artificial Intelligence in education: Challenges and opportunities. <https://school-education.ec.europa.eu/en/discover/expert-views/artificial-intelligence-education-challenges-and-opportunities> Erişim Tarihi: 14.04.2025
- Boesch, G. (2023). What is Computer Vision? The Complete Guide. <https://viso.ai/computer-vision/what-is-computer-vision/> Erişim Tarihi: 14.04.2025
- Bravo, F. & Cruz-Bohorquez, J. (2024). Engineering education in the age of AI: Analysis of the impact of chatbots on learning in engineering. *Education Sciences*, 14(5), 484, 1-20.
- Cameron, R.M. (2019). AI-101: A Primer on using Artificial Intelligence in education, *Exceedly Press*
- Cantu-Ortiz, F. J., Galeano Sanchez, N., Garrido, L., Terashima-Marin, H. & Brena, R. F. (2020). An Artificial Intelligence educational strategy for the digital transformation. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 14(4), 1195-1209.
- Chamorro Atalaya, O., Huarcaya-Godoy, M., Duran-Herrera, V., Nieves Barreto, C., Suarez Bazalar, R., Cruz-Telada, Y., Alarcon Anco, R., Huayhua Mamani, H., Vargas Diaz, A. & Balarezo Mares, D. (2023). Application of the chatbot in university education: A systematic review on the acceptance and impact on learning. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(9), 156-178.
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A. & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: A narrative overview. *Procedia Computer Science 136, 7th International Young Scientist Conference on Computational Science*, 16–24.
- Chen, L., Chen, P. & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278.
- Coxon, D. (2024). A Comprehensive Guide to Developing a Whole School AI Strategy. <https://nationalcollege.com/news/a-comprehensive-guide-to-developing-a-whole-school-ai-strategy> Erişim Tarihi: 14.04.2025
- Craig, L., & Walch, K. (2025). Data quality in AI: 9 common issues and best practices. <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/feature/9-data-quality-issues-that-can-sideline-AI-projects> Erişim Tarihi: 14.04.2025

- Crompton, H., Jones, M. & Burke, D. (2024). Affordances and challenges of Artificial Intelligence in K-12 education: A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 56(3), 248-268.
- Damerji, H. & Salimi, A. (2021). Mediating effect of use perceptions on technology readiness and adoption of Artificial Intelligence in accounting. *Accounting Education*, 30(2), 107-130.
- Dax, A. (2025). Developing an AI Strategy in Schools. <https://www.ai-in-education.co.uk/resources/developing-an-ai-strategy-in-schools> Erişim Tarihi: 14.04.2025
- DeFlitch, S. (2025). AI in Schools: A Strategic Approach for District-Wide Implementation. <https://www.panoramaed.com/blog/ai-in-schools> Erişim Tarihi: 14.04.2025
- Di Serio, A., Ibanez, M. & Kloos, C. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.
- Essel, H., Vlachopoulos, D., Tachie-Menson, A., Johnson, E., & Kwame Baah, P. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 57.
- Fakhar, H., Lamrabet, M., Echantoufi, N., El Khattabi, K. & Ajana, L. (2024). Artificial Intelligence from teachers' perspectives and understanding: Moroccan study. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(6), 856-864.
- Fan, Y., Tang, L., Le, H., Shen, K., Tan, S., Zhao, Y., Shn, Y., Li, X., & Gasevic, D. (2025). Beware of metacognitive laziness: Effects of Generative Artificial Intelligence on learning motivation, processes, and performance. *British Journal of Educational Technology*, 56(2), 489-530.
- Fenu, G., Galici, R. & Marras, M. (2022). Experts view on challenges and needs for fairness in Artificial Intelligence for education. *International Conference on Artificial Intelligence in Education*, Cham: Springer, 243-255.
- Gamage, K., Dehideniya, S., Xu, Z. & Tang, X. (2023). ChatGPT and higher education assessments: More opportunities than concerns?, *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(2), 358-369.
- Han, J. W., Park, J. & Lee, H. (2022). Analysis of the effect of an Artificial Intelligence chatbot educational program on non-face-to-face classes: A quasi-experimental study. *BMC Medical Education*, 22(1), 830.
- Hasan, S., Amin, A., Tanim, S., Jin, Y. & Ma, H. (2024). Perspectives on Artificial Intelligence integration in higher education: Moral implications and data privacy concerns. *10th*

International Conference on Computer and Communications (ICCC), IEEE, Chengdu, China.

https://aws.amazon.com/what-is/deep-learning/?nc1=h_ls (2025). What is Deep Learning?.

Erişim Tarihi: 14.04.2025

<https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/artificial-intelligence-vs-machine-learning> (2025). Artificial Intelligence (AI) vs. Machine Learning (ML).

Erişim Tarihi: 14.04.2025

<https://cdn-dynmedia-1.microsoft.com/is/content/microsoftcorp/microsoft/final/en-us/microsoft-product-and-services/microsoft-education/downloadables/AI-in-Education-A-Microsoft-Special-Report.pdf> (2023). AI in Education: A Microsoft Special Report. Erişim Tarihi:

14.04.2025

<https://cloud.google.com/learn/artificial-intelligence-vs-machine-learning> (2025). Artificial Intelligence (AI) vs. machine learning (ML). Erişim Tarihi: 14.04.2025

<https://discover.carnegielearning.com/hubfs/PDFs/2024-AI-in-Ed-Report.pdf> (2024). The State of AI in Education. Erişim Tarihi: 14.04.2025

<https://education.illinois.edu/about/news-events/news/article/2024/10/24/ai-in-schools--pros-and-cons> (2024). AI in Schools: Pros and Cons. Erişim Tarihi: 14.04.2025

<https://provost.wsu.edu/challenges-of-ai/> (2025). Policies: Challenges of AI. Erişim Tarihi: 14.04.2025

<https://st.llnl.gov/news/look-back/birth-artificial-intelligence-ai-research> (2025). The birth of Artificial Intelligence (AI) research. Erişim Tarihi: 14.04.2025.

<https://www.birchwoodu.org/what-are-the-opportunities-and-challenges-for-ai-in-education/> (2025). What are the opportunities and challenges for AI in education? Erişim Tarihi: 14.04.2025

<https://www.computingschool.org.uk/forum-news-blogs/2025/march/developing-and-implementing-an-ai-strategy-in-schools-cas-primary-event/> (2025). Developing and Implementing an AI Strategy in Schools. Erişim Tarihi: 14.04.2025

https://www.cosn.org/wp-content/uploads/2024/05/2024_CoSN_LeadershipSurvey_Report_F2.pdf (2024). Cosn State of EdTech District Leadership. Erişim Tarihi: 14.04.2025

<https://www.digitaleducationcouncil.com/post/what-students-want-key-results-from-dec-global-ai-student-survey-2024> (2024). What Students Want: Key Results from DEC Global AI Student Survey 2024. Erişim Tarihi: 14.04.2025

- <https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2024/07/17/6-considerations-for-a-school-districts-ai-strategy/> (2024). 6 Considerations For A School District's AI Strategy. Erişim Tarihi: 14.04.2025
- <https://www.naesp.org/resource/5-strategies-for-success-in-bringing-ai-to-schools/> (2023). 5 Strategies for Success in Bringing AI to Schools. Erişim Tarihi: 14.04.2025
- <https://www.nasa.gov/what-is-artificial-intelligence/> (2025). What is Artificial Intelligence?. Erişim Tarihi: 14.04.2025
- <https://www.newleaders.org/blog/getting-started-how-to-develop-ai-guidelines-for-schools-and-districts> (2024). Getting Started: How to Develop AI Guidelines for Schools and Districts. Erişim Tarihi: 14.04.2025
- <https://www.oracle.com/artificial-intelligence/what-is-natural-language-processing/> (2021). What Is Natural Language Processing (NLP)?. Erişim Tarihi: 14.04.2025
- https://www.tutorialspoint.com/artificial_intelligence/artificial_intelligence_robotics.htm (2025). Artificial Intelligence-Robotics. Erişim Tarihi: 14.04.2025
- <https://www.ucanwest.ca/blog/education-careers-tips/advantages-and-disadvantages-of-ai-in-education> (2025). Advantages and disadvantages of AI in education. Erişim Tarihi: 14.04.2025
- <https://www.vodafone.com/news/vodafone-foundation/vodafone-foundation-research-highlights-the-emergence-of-a-new-ai-skills-gap-in-europe> (2025). Vodafone Foundation research highlights the emergence of a new AI skills gap in Europe. Erişim Tarihi: 14.04.2025
- <https://www.waldenu.edu/programs/education/resource/five-pros-and-cons-of-ai-in-the-education-sector> (2025). 5 Pros and Cons of AI in the Education Sector. Erişim Tarihi: 14.04.2025
- <https://www.weforum.org/stories/2024/04/prepare-future-policy-ideas-ai-in-education/> (2024). How we can prepare for the future with foundational policy ideas for AI in Education. Erişim Tarihi: 14.04.2025
- Huang, L. (2023). Ethics of Artificial Intelligence in education: Student privacy and data protection. *Science Insights Education Frontiers*, 16(2), 2577-2587.
- Huang, A., Lu, O., & Yang, S. (2023). Effects of Artificial Intelligence: Enabled personalized recommendations on learners' learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom. *Computers & Education*, 194, 104684.
- Huang, J., Saleh, S., & Liu, Y. (2021). A review on Artificial Intelligence in education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(3), 206-217.

- Huang, S. P. (2018). Effects of using Artificial Intelligence teaching system for environmental education on environmental knowledge and attitude. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(7), 3277-3284
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B., & Gasevic, D. (2020). Vision, challenges, roles, and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001.
- Ivanov, S. (2023). The dark side of Artificial Intelligence in higher education. *The Service Industries Journal*, 43(15-16), 1055-1082.
- Jamal, A. (2023). The role of Artificial Intelligence (AI) in teacher education: Opportunities & challenges. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 10(1), 139-146.
- Jia, S. & Zhang, X. (2021). Teaching mode of psychology and pedagogy in colleges and universities based on Artificial Intelligence technology. *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing, 1852, 032033.
- Jonker, A., Gomstyn, A. & McGrath, A. (2025). What is AI transparency? <https://www.ibm.com/think/topics/ai-transparency> Erişim Tarihi: 14.04.2025
- Kemp, A. (2025). Developing and implementing a school strategy for AI. <https://www.sec-ed.co.uk/content/best-practice/developing-and-implementing-a-strategy-for-artificial-intelligence/> Erişim Tarihi: 14.04.2025
- Kemp, A., & Carson, J. (2025). Developing and implementing a strategy for AI in schools. <https://www.headteacher-update.com/content/best-practice/developing-strategy-for-artificial-intelligence-in-schools/> Erişim Tarihi: 14.04.2025
- Kengam, J. (2020). Artificial Intelligence in Education. Bournemouth University. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.16375.65445> Erişim Tarihi: 14.04.2025
- Khan, M., Khojah, M. & Vivek, V. (2022). Artificial Intelligence and big data: The advent of new pedagogy in the adaptive e-learning system in the higher educational institutions of Saudi Arabia. *Education Research International*, 2022(1), 1263555, 1-10.
- Khan, W. (2024). Ethical challenges of AI in education: Balancing innovation with data privacy. *Journal of AI Integration in Education*, 1(1), 1-13.
- Kim, J. (2024). Leading teachers' perspective on teacher-AI collaboration in education. *Education and information technologies*, 29(7), 8693-8724.
- Kuleto, V., Ilic, M., Dumangiu, M., Rankovic, M., Martins, O., Paun, D., & Mihoreanu, L. (2021). Exploring opportunities and challenges of Artificial Intelligence and machine learning in higher education institutions. *Sustainability*, 13(18), 10424, 1-16.

- Laupichler, M., Aster, A., Schirch, J. & Raupach, T. (2022). Artificial Intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100101.
- Limna, P., Jakwatanatham, S., Siripipattanakul, S., Kaewpuang, P., & Sriboonruang, P. (2022). A review of Artificial Intelligence (AI) in education during the digital era. *Advance Knowledge for Executives*, 1(1),3, 1-9.
- Lin, H. (2022). Influences of Artificial Intelligence in Education on teaching effectiveness: The mediating effect of teachers' perceptions of educational technology. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 17(24), 144.
- Lin, X. F., Chen, L., Chan, K. K., Peng, S., Chen, X., Xie, S., Liu, J., & Hu, Q. (2022). Teachers' perceptions of teaching sustainable Artificial Intelligence: A design frame perspective. *Sustainability*, 14(13), 7811.
- Lindner, A. & Romeike, R. (2019, November). Teachers' perspectives on Artificial Intelligence. *12th International Conference on Informatics in Schools, Situation, evaluation and perspectives, ISSEP*, 7893-7925
- Lu, W. & Lin, C. (2025). Meta-analysis of influencing factors on the use of Artificial Intelligence in education. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 34(2), 617-627.
- Makhmudovich, G. (2023). Integrating Artificial Intelligence into learning: Advantages and challenges. *Next Scientists Conferences*, 88-90.
- Malik, A. R., Pratiwi, Y., Andajani, K., Numertayasa, I. W., Suharti, S. & Darwis, A. (2023). Exploring Artificial Intelligence in academic essay: Higher education student's perspective. *International Journal of Educational Research Open*, 5, 100296
- Marrone, R., Taddeo, V. & Hill, G. (2022). Creativity and Artificial Intelligence: A student perspective. *Journal of Intelligence*, 10(3), 65.
- Mohn, E. (2022). Expert System (Artificial Intelligence). <https://www.ebsco.com/research-starters/computer-science/expert-system-artificial-intelligence> Erişim Tarihi: 14.04.2025
- Nguyen, T. N. T., Van Lai, N. & Nguyen, Q. T. (2024). Artificial Intelligence (AI) in Education: A case study on ChatGPT's influence on student learning behaviors. *Educational Process: International Journal*, 13(2), 105-121.
- Ouyang, F., Zheng, L. & Jiao, P. (2022). Artificial Intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020. *Education and Information Technologies*, 27(6), 7893-7925.
- Paek, S. & Kim, N. (2021). Analysis of worldwide research trends on the impact of Artificial Intelligence in education. *Sustainability*, 13,7941, 1-20.

- Phua, J., Neo, H. & Teo, C. (2025). Evaluating the impact of Artificial Intelligence tools on enhancing student academic performance: Efficacy amidst security and privacy concerns. *Big Data and Cognitive Computing*, 9(5), 131.
- Polak, S., Schiavo, G. & Zancanaro, M. (2022). Teachers' perspective on Artificial Intelligence education: An initial investigation. *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts*, 1-7
- Predescu, S., Caramihai, S. & Moisescu, M. (2023). Impact of VR application in an academic context. *Applied Sciences*, 13(8), 4748.
- Qian, L., Cao, W. & Chen, L. (2025). Influence of Artificial Intelligence on higher education reform and talent cultivation in the digital intelligence era. *Scientific Reports*, 15(1), 6047.
- Rakap, S. (2024). Navigating the role of Artificial Intelligence in special education: Advantages, disadvantages, and ethical considerations. *Practice*, 1-6.
- Sanusi, I. T., Agbo, F. J., Dada, O. A., Yunusa, A. A., Aruleba, K. D., Obaido, G., Olawumi, O., Oyelere, S. S. & Centre for Multidisciplinary Research and Innovation (2024). Stakeholders' insights on Artificial Intelligence education: Perspectives of teachers, students, and policymakers. *Computers and Education Open*, 7, 100212.
- Saputra, I., Astuti, M., Sayuti, M., & Kusumastuti, D. (2023). Integration of Artificial Intelligence in education: Opportunities, challenges, threats, and obstacles. A literature review. *The Indonesian Journal of Computer Science*, 12(4).
- Sethi, K., Chauhan, S., & Jaiswal, V. (2021). Artificial Intelligence in higher education: First attempt. *Impact of AI Technologies on Teaching, Learning, and Research in Higher Education*, Shivani Verma, Pradeep Tomar (eds). *IGI Global*, 1-29
- Sharadgah, T. & Sa'di, R. (2022). A systematic review of research on the use of Artificial Intelligence in English language teaching and learning (2015-2021): What are the current effects?, *Journal of Information Technology Education: Research*, 21, 337
- Slimi, Z. & Carballido, B. (2023). Navigating the ethical challenges of Artificial Intelligence in higher education: An analysis of seven global AI ethics policies. *Tem Journal*, 12(2), 590-602.
- Smith, C., McGuire, B., Huang, T., & Yang, G. (2006). The History of Artificial Intelligence <https://courses.cs.washington.edu/courses/csep590/06au/projects/history-ai.pdf> .Erişim Tarihi: 14.04.2025
- Stryker, C. (2025). The 5 biggest AI adoption challenges for 2025. <https://www.ibm.com/think/insights/ai-adoption-challenges> Erişim Tarihi: 14.04.2025

- Su, J., Ng, D. & Chu, S. (2023). Artificial Intelligence (AI) literacy in early childhood education: The challenges and opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100124.
- Tambuskar, S. (2022). Challenges and benefits of 7 ways Artificial Intelligence in education sector. *Review of Artificial Intelligence in Education*, 3.
- Tao, H., Diaz, V. & Guerra, Y. (2019). Artificial Intelligence and education: Challenges and disadvantages for the teacher. *Arctic Journal*, 72(12), 30-50.
- Thormundsson, B. (2024). Artificial Intelligence (AI) market size worldwide from 2020 to 2030. <https://www.statista.com/forecasts/1474143/global-ai-market-size> Erişim Tarihi: 14.04.2025
- Trisnawati, W., Putra, R., & Balti, L. (2023). The impact of Artificial Intelligence in education toward 21st-century skills: A literature review. *PPSDP International Journal of Education*, 2(2), 501-513.
- Trivedi, A. (2024). Expert Systems in AI. <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2024/08/expert-systems-in-ai/> Erişim Tarihi: 14.04.2025
- Vanichvasin, P. (2022). Impact of chatbots on student learning and satisfaction in the entrepreneurship education programme in higher education context. *International Education Studies*, 15(6), 15-26.
- Vazquez Cano, E. (2021). Artificial Intelligence and education: A pedagogical challenge for the 21st century. *Educational Process: International Journal*, 10(3), 7-12.
- Wang, S., Sun, Z. & Chen, Y. (2023). Effects of higher education institutes' Artificial Intelligence capability on students' self-efficacy, creativity, and learning performance. *Education and Information Technologies*, 28(5), 4919-4939.
- Westerman, G., Bonnet, D. & McAfee, A. (2014). Leading digital: Turning technology into business transformation. *Harvard Business Press, Boston, USA*
- Yang, D., Oh, E. S. & Wang, Y. (2020). Hybrid physical education teaching and curriculum design based on a voice-interactive Artificial Intelligence educational robot. *Sustainability*, 12(19), 8000, 1-14.
- Yilmaz, R., & Yilmaz, F. G. K. (2023). The effect of Generative Artificial Intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy, and motivation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100147.