DİJİTED
DİJİTAL TEKNOLOJİLER VE EĞİTİM DERGİSİ

Dijital Teknolojiler ve Eğitim Dergisi, Yıl: 2024, Cilt: 1, Sayı: 1, Sayfa : 80-95
Journal of Digital Technologies and Education, Year: 2024, Volume: 3, Issue: 1, Pages : 80-95

Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi : 10.06.2024
Kabul Tarihi : 29.06.2024

DOI: 10.5281/zenodo.12637335

Emrah ALTUN[1]

Yapay Zekâ ve Pedagoji: Eğitimde Fırsatlar ve Zorluklar

Özet

Günümüzde eğitime entegre edilmeye çalışılan en yeni teknolojilerden birisi de yapay zekadır. Yapay zekânın eğitimdeki rolünü sadece teknolojik bir yenilik olarak görmek yerine, pedagojik açıdan da işlevi olan bir unsur olarak ele almak, bu teknolojinin eğitime katkısını anlamada yol göstericidir. Bu çalışmanın amacı; yapay zekânın eğitimdeki rolünü ve etkisini pedagojik çerçevede ele alan nitelikli çalışmaları inceleyerek, yapay zekânın pedagojiyi nasıl destekleyebileceğini ve pedagojik açıdan getirebileceği olumsuz durumları ortaya koymak ve bu konudaki Türkçe literatüre katkı sunmaktır. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılmıştır ve araştırmaya kaynak olarak Web of Science veri tabanında yer alan ilgili çalışmalar incelenmiştir. Araştırma sonuçları, yapay zekâ uygulamalarının eğitim süreçlerini dönüştürme potansiyeline sahip olduğunu ve özellikle öğretim yöntemleri, teknikleri ve stratejilerini çeşitli yönlerden destekleyebileceğini ortaya koymaktadır. Yapay zekânın kişiselleştirilmiş ve farklılaştırılmış öğrenme, dil öğrenme, eleştirel düşünme becerileri, aktif öğrenme, uyarlanabilir öğrenme, işbirlikçi öğrenme ortamları yaratma, yaratıcı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, öz yönlendirmeli öğrenme, kendi hızında öğrenme, öz düzenlemeli öğrenme ve simülasyon tabanlı öğrenme gibi pedagojik süreçlere önemli katkılar sunabileceği görülmüştür. Bununla birlikte, yapay zekâ uygulamalarının eğitimde kullanımının bazı pedagojik riskler ve olumsuzluklar barındırdığı da tespit edilmiştir. Dijital okuryazarlık eksikliği, öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişememe riski, derin öğrenmenin yerini yüzeysel öğrenmenin alması, yapay zekâya aşırı bağımlılık nedeniyle bilişsel becerilerin gerilemesi ve sürekli takip edilme duygusunun yarattığı olumsuz etkiler bu riskler arasında yer almaktadır. Araştırma sonuçlarına dayanarak, yapay zekânın eğitimde bilinçli ve etkili bir şekilde kullanılmasına katkı sunmak ve gelecekteki araştırmalara yol gösterici olabilmek adına bazı öneriler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, pedagoji, eğitimde teknoloji entegrasyonu, eğitimde yapay zekâ kullanımı.

[1]Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Artificial Intelligence and Pedagogy: Opportunities and Challenges in Education

Abstract

One of the most recent technologies being integrated into education is artificial intelligence (AI). Rather than viewing AI's role in education merely as a technological innovation, it is crucial to consider it as a pedagogical tool with significant contributions. This study aims to review qualitative research examining the role and impact of AI in education from a pedagogical perspective, exploring how AI supports pedagogy and identifying potential negative implications, thus contributing to the literature on the subject. The study employs document analysis, a qualitative research method, utilizing relevant studies from the Web of Science database. The findings indicate that AI applications have the potential to transform educational processes and notably support various teaching methods, techniques, and strategies. AI's contributions are particularly significant in personalized and differentiated learning, language acquisition, critical thinking skills, active learning, adaptive learning, collaborative learning environments, creative learning, problem-based learning, project-based learning, self-directed learning, self-paced learning, self-regulated learning, and simulation-based learning. However, the study also identifies several pedagogical risks and challenges associated with the use of AI in education. These include deficiencies in digital literacy, the risk of stunted social skills development, the replacement of deep learning with superficial learning, cognitive skill declines due to over-reliance on AI, and the negative effects of constant surveillance. Based on the research findings, the study offers several recommendations to ensure the conscious and effective use of AI in education and to guide future research in this domain.

Keywords: Artificial intelligence, pedagogy, technology integration in education, use of artificial intelligence in education.

1. Giriş

Teknolojik gelişmeler şüphesiz hayatın her alanını etkilemekte ve değiştirmektedir. Teknolojide meydana gelen gelişmelerin en çok etkilediği alanlardan birisi de eğitimdir. Yeni teknolojilerin eğitime kaynaştırılması yeni fırsatları karşımıza çıkarmaktadır. Bu fırsatlar öğrenme-öğretme süreçlerini daha verimli hale getirirken, öğrenme ortamlarının dönüşümüne katkı sağlamaktadır. Son zamanlardaki teknolojik gelişmelerden en dikkat çekici olanlardan birisi de yapay zekâdır. Yapay zekanın eğitime sunduğu katkılardan bahsetmeden önce yapay zekâ hakkında kısaca bilgi vermenin faydalı olacağı düşünülmektedir.

1.1. Yapay Zekâ

Yapay zekâ canlı bir organizma müdahalesine ihtiyaç duymadan, düşünme, hissetme, karar verme ve muhakeme yapma gibi insana özgü davranışlar sergileyebilen bilgisayar denetimli teknolojilerdir (Nabiyev & Erümit, 2020). Bu teknolojiler ile makineler değerlendirme, sentezleme, planlama, öğrenme, iletişim kurma ve algılama gibi yetenekler kazanmıştır.

Yapay zekâ son zamanlarda gündemde olan bir teknoloji olsa da temelleri ilk olarak 1950 yılında bilgisayar bilimlerinin öncülerinden, İngiliz matematikçi ve kriptolog olan Alan Turing tarafından atılmıştır. Turing tarafından ele alınan "Computing Machinery and Intelligence" adlı makalede ilk defa "Makineler düşünebilir mi?" sorusu sorulmuştur (Turing, 1950). "Yapay zekâ" kavramının ise ilk olarak 1955 yılında bilgisayar bilimcisi John McCarty ve Arkadaşları'nın çalışmalarında kullanıldığı ve kullanılmasının önerildiği görülmektedir (McCarthy vd., 1955).

Erken dönemde ülkemizde yapay zekâ konusunu ele alan çalışmalara bakıldığında ise Ord. Prof. Dr. Cahit Arf'in Atatürk Üniversitesi'nde düzenlediği konferans dikkat çekmektedir (Arf, 1959). Arf, bu konferansta *"Makine Düşünebilir Mi ve Nasıl Düşünebilir?"* ve *"İntibak kabiliyeti olan, yani makine yapılırken düşünülmemiş olan problemleri de çözebilen bir makine yapılabilir mi? ve nasıl yapılabilir?"* sorularını sormuştur. Bu sorular ise halen günümüzde yapay zekanın temel fonksiyonlarına ışık tutmakta ve fikir vermektedir. Dünya Ekonomik Forumu'nun kurucusu olan Klaus Schwab, yapay zekayı 4IR olarak ifade edilen dördüncü sanayi devriminin önemli bir teknolojisi olarak tanımlamıştır (Xu vd., 2018). Schwab, yapay zekayı karmaşık problemleri rasyonel bir şekilde çözebilen sistemler olarak tanımlamış ve bu teknolojinin eğitim ve iş dünyasında büyük değişikliklere yol açmasının beklendiğini vurgulamıştır (Xu vd., 2018).

Yapay zekânın eğitimdeki rolünü sadece teknolojik bir yenilik olarak görmek yerine, pedagojik açıdan da işlevi olan bir unsur olarak ele almak, bu teknolojinin eğitime katkısını anlamada yol göstericidir. Bu çerçevede, yapay zekânın sunduklarının değerlendirilebilmesi için pedagoji ve ilgili kavramların anlaşılması önem taşımaktadır.

1.2. Pedagoji, Öğretim Yöntemi, Stratejisi ve Teknikleri

Pedagoji, en genel tanımıyla öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamak için kullanılan yöntemler, stratejiler ve teknikleri kapsayan geniş bir terimdir (Shah & Campus, 2021). İşlev olarak pedagoji, öğrenme ortamlarının düzenlenmesi, öğrenen ile çevresi arasındaki etkileşim süreçleri ve eğitimsel uygulamaları içermesinin yanı sıra, eğitimin performansını ve bu performansı şekillendiren teorileri, politikaları ve tartışmaları da ele alır (Cannon, 2001).

Pedagojinin bu geniş kapsamı içinde, öğrenme süreçlerinin etkin bir şekilde yönetilmesi, optimize edilmesi ve öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına uyum sağlanması için öğretim yöntemleri, stratejileri ve teknikleri kritik öneme sahiptir (Wise & Okey, 1983). Bu unsurlar, pedagojinin teorik temellerinin pratik uygulamalara dönüştürülmesinde kilit rol oynamaktadır. Bu bağlamda, öğretim yöntemleri, stratejileri ve teknikleri, pedagojik ilkelerin eğitim uygulamalarına rehberlik ederek eğitimcilerin öğrencilere en uygun öğrenme deneyimini sunmalarını sağlamaktadır. Böylece, eğitim hedeflerine ulaşmada etkinlik ve verimlilik artmakta, öğrencilerin bireysel öğrenme yollarına daha iyi uyum sağlanmakta ve nihayetinde eğitimin kalitesi yükselmektedir. Öğretim yöntemleri, stratejileri ve teknikleri, bu noktada, pedagojik uygulamaların temel yapı taşları olarak öne çıkmaktadır. Her biri, eğitim sürecinin farklı yönlerini ele alarak sürecin daha etkili ve verimli hale getirilmesine katkı sağlamaktadır. Bu kavramlar arasındaki ilişki Şekil 1'de gösterilmiş ve kavramların daha iyi anlaşılabilmesi adına her birine ait ayrı ayrı tanımlamalar ve örnekler çalışmanın devamında sunulmuştur.



Şekil 1. *Pedagoji, öğretim yöntemi, öğretim stratejisi ve öğretim tekniği ilişkisi*

Öğretim yöntemleri, eğitim adına belirlenen genel yaklaşımlar ve teknikler bütünüdür (Arends, 2011). Arends'e göre bu yöntemler, eğitim hedeflerine ulaşmak amacıyla öğrencilere bilgi, beceri ve tutum kazandırmak için kullanılmaktadır. Bu fonksiyonu ile öğretim yöntemleri, öğretme ve öğrenme sürecinin temelinde yer almakta ve eğitim etkinliklerinin planlanmasında ve uygulanmasında yönlendirici bir rol oynamaktadır. Örneğin, proje tabanlı öğrenme yöntemi, öğrencilerin belirli bir süre boyunca bir proje üzerinde çalışarak konuyu derinlemesine anlamalarını hedefleyen bir yaklaşımdır (Mandaniyati & Sophya, 2017). Bu bağlamda bir fen bilgisi öğretmeninin, öğrencilerinden fotosentez süreci hakkında bir proje hazırlamalarını istemesi, öğrencilerin bitkilerin nasıl fotosentez yaptığını, sürecin aşamalarını ve çevresel faktörlerin etkilerini araştırmalarını sağlayabilir.

Öğretim stratejileri, belirli eğitsel hedeflere ulaşmak amacıyla planlanmış öğretim etkinliklerini içeren eylem planlarıdır (Hasanova, vd., 2021). Bu stratejiler, öğretim yöntemlerinin belirli bir bağlamda nasıl ve ne şekilde uygulanacağını belirlemektedir (Bartolomé, 1994). Bu çerçevede öğretim stratejileri, eğitim sürecinin planlanması ve uygulanmasında kilit bir rol oynamakta ve öğretmenlerin eğitim hedeflerine sistematik ve etkili bir şekilde ulaşmalarını sağlamaktadır. Öğrencilerin fotosentez sürecini ele alan proje tabanlı öğrenme yöntemi etkinliği sonucunda ürettikleri proje bulgularını sınıf içinde küçük gruplar halinde tartışmaları, öğretim stratejisi kullanımına bir örnek olabilir.

Öğretim teknikleri ise öğretmenler tarafından kullanılan spesifik araçlar, aktiviteler ve uygulamalardır. Daha dar kapsamlı, mikro boyutta olan bu teknikler, öğretim sürecinin daha etkili, verimli ve öğrenci merkezli olmasını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir (Hackathorn vd., 2011). Bu özelliği ile öğretim teknikleri, öğretim yöntemlerini ve stratejilerini destekleyerek eğitim etkinliklerinin başarısını artırma amacı taşımaktadır. Örneğin, proje tabanlı öğrenme yöntemi ve küçük grup tartışmaları stratejisi bağlamında kullanılan "Think-Pair-Share" (Düşün-Eşleş-Paylaş) tekniği, öğrencilerin konu üzerinde çalışırken daha derinlemesine düşünmelerini ve bilgilerini paylaşmalarını teşvik edebilir. Bu teknikte, öğretmen önce her grup içerisindeki öğrencilerden fotosentez süreçleri hakkında bireysel olarak düşünmelerini ister, ardından birbirleriyle düşüncelerini paylaşmalarını sağlar ve son olarak da gruplar düşüncelerini sınıfla paylaşır (Kaddoura, 2013).

1.3. Yapay Zekâ ve Pedagoji

Yapay zekâ ve pedagoji, ilk bakışta oldukça farklı alanlar gibi görünmektedir. Bunun nedeni, birinin teknolojiye diğerinin ise eğitime odaklanmasıdır. Ancak, bu iki kavramın kesiştiği birçok önemli nokta bulunmakta ve birbirlerini tamamlamaktadırlar. Günümüzde yapay zekânın eğitimde kullanımını araştıran çalışmaların sayısının her geçen yıl artarak devam ettiği bilinmektedir (Song & Wang, 2020). Fakat eğitimde yapay zekâ kullanımını geleneksel anlamda eğitimde teknoloji entegrasyonu şeklinde ele almak, bu teknolojinin otonom doğası nedeniyle uygun olmayabilir. Konu hakkında yapılan çalışmalardan çıkan ortak tema, yapay zekâ teknolojisinin kendine özgü özelliklerinin pedagojik yaklaşımları desteklemek ve güçlendirmek için kullanılabilecek güçlü bir araç olarak değerlendirilebileceği şeklindedir (Crawford vd., 2023; Jiménez-García vd., 2023). Bu teknoloji, pedagojik süreçleri daha etkili ve verimli hale getirmek için önemli bir potansiyele sahiptir (Vančová, 2023).

1.4. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Günümüzde yapay zekâ teknolojilerini esas alan farklı eğitim uygulamaları hayata geçirilmiştir ve geçirilmektedir. Bu çalışmaların temel amacı ise yapay zekanın eğitime entegrasyonunu artırmak ve öğretme-

öğrenme süreçlerini daha verimli hale getirmek için yapay zekanın nasıl kullanılabileceğini araştırmaktır (Jiménez-García vd., 2023). Bu araştırmalarda öne çıkan vurgu ise yapay zekânın eğitimdeki rolü ile öğretim yöntem, strateji ve teknikleri nasıl dönüştürdüğü, öğrencilerin öğrenme süreçlerine nasıl katkıda bulunduğu konularında derinlemesine araştırmalar yapılması gerektiğidir (Song & Wang, 2020). Teknoloji ve pedagojiyi etkili bir şekilde bütünleştiren yapay zekânın mevcut eğitim yöntem, strateji ve tekniklerinin uygulanmasındaki rollerinin ve fonksiyonlarının bilinmesinin bu teknolojinin eğitimde bilinçli bir şekilde kullanılması açısından gerekli olduğu aşikardır (Chen vd., 2024; Song & Wang, 2020). Yapay zekâ temelli eğitim uygulamalarının yeteneklerinin ve sınırlarının bilinmesi eğitim bağlamında geleceğe yönelik stratejik planlama ve hazırlıklar yapılabilmesi açısından kritiktir (Knox vd., 2019).

Uluslararası literatürde eğitimde yapay zekâ kullanımının pedagoji çerçevesinde nasıl işlev görebileceği konusunda birçok çalışma bulunmasına rağmen, YÖK Tez Merkezi, TR Dizin ve Google Scholar veri tabanlarında gerçekleştirilen öncül taramalarda bu konuda Türkçe literatürde büyük boşlukların olduğu görülmektedir. Bundan dolayı bu araştırmanın amacı yapay zekanın pedagojik yaklaşımlarla nasıl entegre edilebileceğini ve bu entegrasyonun eğitim süreçlerini nasıl dönüştürebileceğini gösterilebilmesi, ileride yapılması muhtemel çalışmalara yol gösterici olması ve konu hakkında Türkçe literatürdeki boşluğun doldurabilmesi gibi açılardan uygun ve gerekli olduğu söylenebilir. Bu amaçla yapay zekâ ve pedagoji konusunu ele alan bir çalışmanın gerçekleştirilmesine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı; yapay zekâ teknolojilerinin eğitimdeki rolünü ve etkisini pedagojik çerçevede ele alan nitelikli çalışmaları inceleyerek, yapay zekânın pedagojiyi nasıl destekleyebileceğini ve pedagojik açıdan getirebileceği olumsuz durumları ortaya koymak ve bu konudaki Türkçe literatüre katkı sunmaktır. Bu amaçla aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Yapay zekâ uygulamaları, pedagojik süreçlerde nasıl bir rol oynar ve bu süreçleri nasıl iyileştirir?
2. Yapay zekâ uygulamalarının eğitimde pedagojik açıdan getirebileceği olumsuz durumlar nelerdir?

2. Yöntem

Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman incelemesi tekniği kullanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırılan konu hakkında bilgi içeren materyallerin incelenmesini ve analiz edilmesini kapsamaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Hangi dokümanların önemli olduğu ve veri kaynağı olarak değerlendirilebileceği, araştırma problemlerine göre belirlenmektedir. Araştırma problemlerine göre kaynaklar tespit edilmekte, bu kaynaklar okunmakta, notlar alınmakta ve değerlendirmeler yapılmaktadır (Karasar, 2009). Bu çalışmada da araştırma sorularına yanıt bulmak amacıyla öncelikle literatür taraması yapılmış ve elde edilen dokümanlar uygunluk açısından değerlendirilmiştir. Uygun bulunan dokümanlar sınıflandırılıp düzenlendikten sonra analiz ve yorumlama süreçlerine tabi tutulmuştur. Elde edilen veriler ise bulgular bölümünde sunulmuştur.

2.1. Veri Toplama Süreci

Veri toplama sürecinde, kaynak olarak Web of Science (WoS) Core Collection veri tabanı kullanılmıştır. WoS Core Collection, dünya çapında saygın bir veri tabanı olup SCIE, SSCI, AHCI, CPCI-S ve ESCI gibi prestijli dizinleri içermektedir. WoS Core Collection'da "artificial intelligence" AND "pedagogy" ve "ai" AND "pedagogy" anahtar kelimeleri kullanılarak arama yapılmıştır. Aramalar, İngilizce dilinde, ücretsiz erişime sunulan ve eğitim araştırmaları alanında yayınlanmış çalışmalarla sınırlandırılmış ve 49 sonuç elde edilmiştir. Erişim sağlanan çalışmalar, araştırma soruları çerçevesinde detaylı olarak incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda, bir çalışmanın tam metnine ulaşılamadığı belirlenmiştir. Ayrıca, 11 çalışmanın yapay zekanın eğitimde kullanımını pedagojik çerçeveden ela alan çalışma olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, kapsam dışı olduğu değerlendirilen bu araştırmalar hariç tutulmuş ve nihayetinde 36 çalışmanın veri kaynağı olarak kullanılabileceği değerlendirilmiştir.

2.2. Verilerin Analizi

Verilerin analizi aşamasında ön inceleme süreci gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte çalışmaların içeriklerine hâkim olabilmek ve araştırma sorularına nasıl cevap verebileceğini belirlemek amacıyla gözden geçirme ve sınıflandırma işlemleri yapılmıştır. Sınıflandırılan çalışmalar sonraki aşamada incelenmiş ve elde edilen bilgiler etiketlenerek kodlanmıştır. Kodlanmış veriler, araştırma sorularına uygun olarak kategori ve temalara ayrılmıştır. Bu şekilde, elde edilen sonuçların araştırma sorularına uygun ve sistemli bir şekilde ele alınması sağlanmıştır. Son olarak

kategoriler ve temalar arasındaki bağlantılar ve ilişkiler incelenmiş; elde edilen verilere dayalı olarak araştırma sorularının yanıtları bulunmaya çalışılmıştır. Verilerin analizi sürecinde Maxqda programı kullanılmıştır. Veri toplama ve analiz süreçleri görselleştirilmiş olup, Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. *Veri kaynaklarının araştırılması, incelenmesi ve analiz edilmesi süreçleri*

3. Bulgular

Veri analizi sonucunda elde edilen bulgular, araştırma sorularını ayrı ayrı yanıtlayacak şekilde bu bölümde sunulmuştur.

3.1. Yapay Zekâ Uygulamalarının Pedagojik Süreçlerdeki İşlevleri ve Katkıları

Araştırma bulguları, yapay zekâ uygulamalarının eğitim süreçlerinde çeşitli pedagojik yaklaşımlar çerçevesinde önemli katkılar sunabileceğini göstermektedir. Yapay zekâ destekli uygulamaların, öğretim yöntemleri, stratejileri ve tekniklerinin kullanımını destekleyerek öğretim süreçlerini daha etkili ve verimli hale getirebileceği bulunmuştur. Bu bağlamda, yapay zekânın eğitimde katkı sunabileceği öğretim yöntem, strateji ve teknikler arasında kişiselleştirilmiş ve farklılaştırılmış öğrenme, dil öğrenimi kuram ve yöntemleri, eleştirel düşünme becerileri, aktif öğrenme, uyarlanabilir öğrenme, işbirlikçi öğrenme ortamları yaratma, yaratıcı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, öz yönlendirmeli öğrenme, kendi hızında öğrenme, öz düzenlemeli öğrenme ve simülasyon tabanlı öğrenme yer almaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. *Yapay zekânın katkı sunabileceği öğretim yöntem, strateji ve teknikleri*

Söz konusu pedagojik işlevlere ilişkin araştırmaya veri teşkil eden çalışmalardan elde edilen bulgular ve kullanım örnekleri şu şekildedir:

Kişiselleştirilmiş ve Farklılaştırılmış Öğrenme *(Personalized and Differentiated Learning)*: Kişiselleştirilmiş ve farklılaştırılmış öğrenme öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına, ilgi alanlarına ve öğrenme hızlarına göre uyarlanmış öğretim stratejilerinin uygulanmasıdır (Peng vd., 2019). Bu yaklaşım, her öğrencinin öğrenme sürecinde başarıya ulaşabilmesi için öğretim materyallerinin ve yöntemlerinin kişiye özel olarak düzenlenmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Yapay zekâ, her öğrencinin öğrenme sürecini izleyerek ihtiyaçlarına göre bireysel olarak özelleştirilmiş hizmetler, içerikler ve geri bildirimler sunabilmektedir (Crawford vd., 2023). Örneğin, yapay zekâ tabanlı öğrenme yönetim sistemleri, öğrencilerin hangi konularda daha fazla yardıma ihtiyaç duyduğunu belirleyerek bu alanlara odaklanabilmeleri için öğretmenlere veri sağlayabilir (Useche vd., 2022). Böylece öğrencinin ilerlemesi takip edilerek, ihtiyaç duyulan konularda uyarlanabilir içerikler ve etkileşimli geri bildirimler sunularak öğrenme süreci kişiselleştirilebilir.

Dil Öğrenimi Kuram ve Yöntemleri *(Language Acquisition Theory)*: Dil öğrenme kuram ve yöntemleri, bireylerin dili nasıl öğrendiğini ve geliştirdiğini açıklamaya çalışan ve dilbilgisel kuralların edinilmesi, sözcük dağarcığının gelişimi, dilin kullanımı ve anlam oluşturma gibi süreçleri inceleyen pedagojik bir yaklaşımdır (Chapelle, 2009). Yapay zekâ, akıllı sanal asistanlar ve sohbet robotlarının sahip olduğu doğal dil işleme ve ses tanıma teknolojileri aracılığıyla, öğrencilerin hata yapma korkusu olmadan konuşma pratiği yapmalarına olanak tanıyarak dil öğrenme deneyimini zenginleştirebilir (Vančová, 2023). Ayrıca, yapay zekâ araçları, öğrencilere dil bilgisi ve kelime seçimi konularında geri bildirim vererek dil öğrenimini destekleyebilir (Xiaolei & Teng, 2024). Örneğin, ChatGPT gibi gelişmiş dil modelleri, öğrencilerin yabancı dil bilgisi ve kelime seçimleri hakkında anında geri bildirim vererek onların yazma becerilerini geliştirmelerine, dil bilgisi hatalarını düzeltmelerine ve daha akıcı metinler üretmelerine yardımcı olabilmektedir. Write & Improve ve Quillbot gibi yapay zekâ destekli dil öğrenme yazılımları da öğrencilerin İngilizce metin yazma yeteneklerini geliştirmelerine katkıda bulunmaktadır. Bu tür uygulamalara, öğrenciler yazdıkları metinleri yükleyerek dil bilgisi, kelime seçimi ve cümle yapısı gibi alanlarda ayrıntılı geri bildirim alabilmektedirler (Xiaolei & Teng, 2024).

Eleştirel Düşünme Becerileri *(Critical Thinking Skills)*: Eleştirel düşünme becerisi bireylerin bilgileri analiz etme, değerlendirme, yorumlama ve bu bilgileri kullanarak mantıklı ve objektif kararlar verme yetenekleri olarak ifade edilmektedir (Tsui, 2002). Bu beceriler ise problemleri çözme, argümanları değerlendirme, çeşitli perspektifleri anlama ve karmaşık durumları açıklığa kavuşturma süreçlerinde işlevseldir. Yapay zekâ, öğrencilere karmaşık problem senaryoları sunarak ve bu senaryolar üzerinde analiz yapmalarını sağlayarak eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilir (Nichols vd., 2024). Örneğin, yapay zekâ tabanlı simülasyonlar ve interaktif oyunlar, öğrencilere gerçek dünyadaki problemleri çözme fırsatı sunar. Bu fonksiyon da öğrencilerin farklı çözüm yollarını denemesine ve bu yolların sonuçlarını değerlendirmesine olanak tanır ve böylece eleştirel düşünme becerilerinde gelişim sağlanabilir. Konu hakkında Essien vd. (2024) tarafından yapılan bir çalışmada, yapay zekâ destekli dil modelleri ile öğrenciler finansal simülasyonlar yapmış ve bu senaryoların sonuçlarını analiz etmişlerdir. Öğrenciler, pazarlama derslerinde müşteri profilleri ve piyasa senaryoları üzerinden pazarlama kampanyaları geliştirmiş ve çeşitli proje sorunlarını içeren senaryoları çözmeye çalışmışlardır. Bu süreçte, farklı yatırım portföyleri de oluşturarak risk ve getiri dengesini değerlendirmişlerdir. Bu sayede, öğrencilerin konu hakkında eleştirel düşünme ve karar verme becerileri geliştirilmeye çalışılmıştır.

Aktif Öğrenme *(Active Learning)*: Aktif öğrenme, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katıldıkları, bilgiye erişmek ve onu anlamlandırmak için etkinlikler ve tartışmalar yoluyla aktif katılım gösterdikleri bir öğretim yaklaşımıdır. Bu yaklaşım ile öğrencilerin bilgiyi pasif bir şekilde dinlemek yerine, doğrudan etkileşim ve uygulama yoluyla öğrenmeleri teşvik edilmektedir (Hood Cattaneo, 2017). Yapay zekâ, öğrencilere anında geri bildirim vererek, onların derse daha fazla dahil olmalarını ve aktif öğrenme süreçlerine katılmalarını teşvik edebilmektedir (Kumar, 2023). Örneğin, ChatGPT gibi araçlar, öğrencilerle sürekli etkileşimde bulunarak onların öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayabilir (McGuire vd., 2024). Bununla beraber yapay zekâ destekli

simülasyonlar ve dinamik oluşturulan veri görselleştirmeleri de etkileşimli ve katılımcı öğrenme deneyimleri sunarak aktif öğrenmeyi destekleyebilir (Chaturvedi vd., 2023). Bu kapsamda örneğin Kumar (2023) tarafından yapılan bir çalışmada, kompozisyon yazma derslerinde yapay zekâ destekli yazılımlar kullanılarak öğrencilere yazdıkları metinler hakkında anlık geri bildirim sağlanmış ve bu sayede öğrencilerin aktif öğrenme süreçlerine katılımları teşvik edilmiştir. Öğrenciler, geri bildirimleri değerlendirerek metinlerini elden geçirmiş, bu da yazma becerilerinin belirgin şekilde gelişmesine katkı sağlamıştır.

Uyarlanabilir Öğrenme *(Adaptive Learning)*: Uyarlanabilir öğrenme her öğrencinin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına, ilgi alanlarına ve yeteneklerine göre öğrenme materyallerinin ve öğretim yöntemlerinin dinamik olarak uyarlanmasını sağlayan bir eğitim yaklaşımıdır (Cavanagh vd., 2020). Yapay zekâ, öğrencilerin öğrenme stillerini ve ilerlemelerini analiz ederek, öğretim materyallerini ve yöntemlerini dinamik olarak uyarlayabilir (Chen vd., 2024). Örneğin, Connolly vd. (2023) tarafından yürütülen Home Health adlı bir projede İrlanda kıyısındaki bir adada yaşayan bireylerin kronik hastalıklarının izlenmesi amacıyla sağlık verileri toplanmıştır. Yapay zekâ, bu verileri analiz ederek her bireye kendi kronik hastalığına uygun eğitim içerikleri sağlamıştır. Proje boyunca da bireylerin ilerlemeleri izlenerek ortaya çıkan yeni eğitim ihtiyaçlarına göre yeni özelleştirilmiş içerikler sağlanmıştır.

İşbirlikçi Öğrenme Ortamları Yaratma *(Creating Collaborative Learning Environments)*: İşbirlikçi öğrenme ortamları yaratma, öğrencilerin birlikte çalışarak bilgi ve beceri edinmelerini teşvik eden ortamların oluşturulması sürecidir (Mirijamdotter vd., 2006). Bu ortamlar, grup projeleri, tartışmalar ve işbirlikçi görevler aracılığıyla öğrencilerin etkileşimde bulunmalarını sağlar (Useche vd., 2022). Bu sayede öğrencilerin sosyal becerileri gelişebilir, farklı bakış açılarını anlamada aşama kaydedilebilir ve karmaşık problemlerin çözümünde beraber hareket etme yetileri gelişebilir. Yapay zekâ, öğrenciler arasında interaktif bir öğrenme ortamı oluşturabilir. Örneğin, Kumar (2021) tarafından yapılan bir araştırmada, benzer ilgi alanlarına veya performans seviyelerine sahip öğrenciler arasında iletişimi artırmak için bir sohbet robotu *(chatbot)* kullanılmıştır. Bu uygulama, öğrenciler arasında ortak noktalar bulmayı ve sohbet başlatmayı hedefleyerek takım çalışmasını ve işbirlikli öğrenmeyi desteklemiştir. Araştırma sonucunda ise katılımcılar arasındaki etkileşimin arttığı ve takım çalışmalarının olumlu yönde geliştiği gözlemlenmiştir.

Yaratıcı Öğrenme (Creative Learning): Yaratıcı öğrenme, öğrencilerin yaratıcı düşünme, problem çözme ve yenilikçi fikirler geliştirme becerilerini teşvik eden bir eğitim yaklaşımıdır (Davies vd., 2013). Bu yaklaşım, öğrencilerin özgün projeler üretmelerini, sanatsal ifade yeteneklerini kullanmalarını ve çeşitli disiplinler arasında bağlantılar kurarak yaratıcı çözümler bulmalarını sağlar. Yapay zekâ araçları, öğrencilere yeni fikirler sunarak ve onları farklı açılardan düşünmeye teşvik ederek yaratıcılıklarını artırabilir (Ceylan, 2021). Ayrıca, yaratıcı yazma ve problem çözme süreçlerinde yapay zekâ, öğrencilere ilham vererek daha kapsamlı ve özgün metinler üretmelerine yardımcı olabilir (Xiaolei & Teng, 2024). Örneğin Ceylan (2021) tarafından yürütülen araştırmada, yapay zekânın mimarlık eğitimindeki rolü incelenmiş ve yapay zekânın öğrencilere yeni fikirler ve farklı alternatifler sunduğu, onları farklı açılardan düşünmeye teşvik ettiği ve yaratıcılıklarını artırdığı vurgulanmıştır.

Probleme Dayalı Öğrenme *(Problem-Based Learning)*: Probleme dayalı öğrenme öğrencilerin gerçek dünyadaki problemleri çözerek bilgi ve beceriler kazanmalarını amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır (So & Kim, 2009). Bu süreçte öğrenciler, karmaşık ve açık uçlu problemler üzerinde çalışarak kendi öğrenme süreçlerini yönetir ve aktif bir şekilde bilgi edinirler. Yapay zekâ, probleme dayalı öğrenme yaklaşımını çeşitli uygulamalarla destekleyebilir. Örneğin, yapay zekâ tabanlı bir araç öğrencilere pratik yapma deneyimi kazandırabilir ve sağlanan anında geri bildirimler sayesinde doğru müdahale yöntemlerini öğrenebilir (Harrington, 2024). Bu bağlamda Gabrielli vd. (2020)'nin çalışması örnek gösterilebilir. Çalışmada gençlerin zorbalık ve siber zorbalık gibi tehditlerle başa çıkmalarına yardımcı olmak için bir sohbet robotu kullanılmıştır. Bu robot, kullanıcılarına zorbalıkla karşılaştıklarında nasıl davranmaları gerektiğine dair gerçek yaşam senaryoları sunarak pratik yapma imkânı sağlamıştır. Bu etkileşimli oturumlar sayesinde, kullanıcılar zorbalık durumlarına nasıl tepki vereceklerini öğrenmiş ve bu becerilerini gerçek hayatta uygulama fırsatı bulmuşlardır.

Proje Tabanlı Öğrenme *(Project-Based Learning)*: Proje tabanlı öğrenme öğrencilerin belirli bir konu veya problem üzerine derinlemesine çalışarak bilgi ve beceriler kazandıkları, genellikle uzun süreli ve disiplinler arası projelerle öğrenmeyi amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır (Kokotsaki vd., 2016). Bu süreçte öğrenciler, projelerini planlar, araştırmalar yapar, verileri analiz eder, sonuçları değerlendirir ve nihai ürünlerini sunarlar. Yapay zekâ, proje tabanlı öğrenme yaklaşımını çeşitli şekillerde destekleyebilir. Örneğin, yapay zekâ, proje yönetimi süreçlerinde öğrencilere rehberlik edebilir ve onlara planlama, veri analiz etme ve sonuç değerlendirme konularında yardımcı olabilir (Andreeva vd., 2020). Yapay zekânın bu işlevine ilişkin bir örnek, Dai vd. (2016)'nın çalışmasında görülebilir. Bu çalışmada, bir üniversitedeki araştırma önerilerinin daha iyi değerlendirilmesi amacıyla bir uygulama tasarlanmıştır. Uygulamanın amacı başvuruların değerlendirilmesi için planlama, veri analizi, sonuç değerlendirmesi ve raporlama süreçlerinin yürütülmesi projesine destek olmaktır. Değerlendirme sürecinde yapay zekâ, karmaşık verileri analiz ederek araştırma önerilerinin güçlü ve zayıf yönlerini belirlemeye çalışmış, belirsizlik durumlarında ise uzman görüşlerini dikkate almıştır. Sistem projenin tüm süreçlerine rehberlik ederek başvuruların değerlendirilmesine katkı sağlamıştır.

Öz Yönlendirmeli Öğrenme *(Self-Directed Learning)*: Öz yönlendirmeli öğrenme öğrencilerin kendi öğrenme hedeflerini belirledikleri, öğrenme kaynaklarını seçtikleri, öğrenme sürecini planladıkları ve değerlendirdikleri, yani öğrenme süreçlerinin kontrolünü kendilerinin sağladığı bir eğitim yaklaşımıdır (Morris, 2019). Yapay zekâ, öz yönlendirmeli öğrenme yaklaşımını çeşitli şekillerde destekleyebilir. Örneğin, otomatik notlandırma araçları öğrencilere anında geri bildirim sağlayarak onların kendi öğrenme süreçlerini yönetmelerine yardımcı olabilir (Crawford vd., 2023). Ayrıca, yapay zekâ destekli akıllı eğitim sistemleri, öğrencilere bireysel öğrenme yolları çizerek ve gerekli kaynakları sunarak bu yaklaşımı destekleyebilir (Loeckx, 2016). Bunun yanında yapay zekâ karmaşık konuları özetleyerek öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerini de destekleyebilir (Tam vd., 2023). Örneğin Hew vd. (2023)'ün yürüttüğü bir araştırmada öğrencilerin kendi öğrenme hedeflerini belirlemelerine ve uygun çevrimiçi etkinliği seçmelerine yardım edecek "LearningBuddy" isimli bir sohbet robotu tasarlanmıştır. Bu robot, öğrencilere çeşitli sorular sorarak aldıkları yanıtlar doğrultusunda tavsiyelerde bulunmuş ve rehberlik etmiştir. Çalışma sonucunda, bazı öğrenciler robotun kendilerine net bir öğrenme yönü tayin ettiğini, sohbetler sayesinde ne istediklerini daha iyi düşündüklerini ve bu süreçlerin öğrenmelerine önemli katkı sağladığını ifade etmişlerdir.

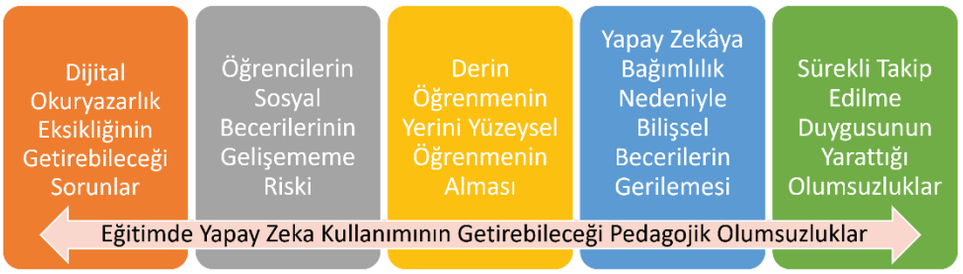
Kendi Hızında Öğrenme *(Self-Paced Learning)*: Kendi hızında öğrenme öğrencilerin öğrenme materyallerini ve ders içeriklerini kendi hızlarında, istedikleri zaman ve sırayla çalışabilmelerini sağlayan bir eğitim yaklaşımıdır (Bautista, 2015). Bu yöntem, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına ve tempolarına göre öğrenmelerini desteklemektedir. Yapay zekâ, bu yaklaşımı çeşitli şekillerde destekleyebilir. Örneğin, yapay zekâ, öğrencilere kişiselleştirilmiş ve uyarlanabilir öğrenme materyalleri sunarak her öğrencinin bireysel ilerleme durumuna göre ders içeriklerini ayarlayabilir (Ceylan, 2021). Örneğin Duolingo gibi yapay zekâ destekli dil öğrenme uygulamaları, öğrenenlerin kendi hızlarında ilerleyerek öğrenmelerine imkan sağlamaktadır (Duolingo, t.y.).

Öz Düzenlemeli Öğrenme *(Self-Regulated Learning)*: Öz düzenlemeli öğrenme öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirme becerilerini geliştirdikleri bir eğitim yaklaşımıdır. Bu süreç, öğrencilerin öğrenme hedefleri belirlemesini, öğrenme stratejileri seçmesini, kendi ilerlemelerini takip etmesini ve gerektiğinde stratejilerini değiştirmesini içerir (Graesser & McNamara, 2010). Yapay zekâ, öz düzenlemeli öğrenme yaklaşımını çeşitli şekillerde destekleyebilir. Örneğin, yapay zekâ tabanlı araçlar, öğrencilere anında geri bildirim ve bireysel destek sağlayarak, onların öğrenme süreçlerini daha etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olabilir (Chen vd., 2024). Sohbet robotları, öğrencilerin sorularını hızla yanıtlayarak ve onlara kişiselleştirilmiş öneriler sunarak, öz düzenleme becerilerini geliştirmelerini teşvik edebilir. Konuyla ilgili olarak Wang ve Lin (2023) tarafından yapılan bir çalışmada, yapay zekâ destekli bir yazılım geliştirilerek öğrencilerin öz düzenleme aktiviteleri analiz edilmiş ve anlık geri bildirimler ile bu aktiviteleri teşvik edici öneriler sunulmuştur. Bu sayede, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkili bir şekilde yönetmeleri amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçları, yapay zekâ destekli bir yazılımın, öğrencilerin öz düzenleme becerilerini geliştirerek akademik başarılarını artırmada etkili olduğunu göstermiştir.

Simülasyon Tabanlı Öğrenme *(Simulation-Based Learning)*: Simülasyon tabanlı öğrenme öğrencilerin gerçek dünyadaki durumları ve olayları taklit eden simülasyonlar aracılığıyla bilgi ve beceriler kazanmalarını sağlayan bir eğitim yaklaşımıdır. Bu yöntem, öğrencilerin güvenli bir ortamda karmaşık senaryoları deneyimlemelerine ve problem çözme, karar verme ve kritik düşünme becerilerini geliştirmelerine olanak tanır (Christiansen vd., 2015). Yapay zekâ, bu yaklaşımı çeşitli şekillerde destekleyebilir. Örneğin, yapay zekâ tabanlı sanal laboratuvarlar ve simülasyonlar, öğrencilerin gerçek dünya senaryolarını güvenli bir şekilde deneyimlemelerini sağlar (Crawford vd., 2023). Tıp öğrencileri, sanal hasta muayenesi yaparak klinik becerilerini geliştirebilirler ya da mühendislik öğrencileri, tasarımlarının performansını simüle ederek pratik deneyim kazanabilirler. Ayrıca, yapay zekâ, öğrencilerin sanal simülasyonlarda yaptıkları hatalardan öğrenmelerine de olanak tanıyan anında geri bildirim ve rehberlik sağlayarak öğrenme sürecini pekiştirebilir. Konuyla ilgili Tam vd. (2023) tarafından yapılan yapay zekâ destekli sanal hasta simülasyonu örnek olarak verilebilir. Bu simülasyon, öğrencilerin sanal bir hasta ile sohbet ederek tedavi sürecini deneyimlemelerini amaçlamaktadır. Çalışma sonucunda simülasyonun; hemşirelik öğrencilerinin hasta değerlendirme, bakım planı geliştirme, hasta ile iletişim kurma ve müdahale becerilerini geliştirdiği görülmüştür.

3.2. Yapay Zekânın Eğitimde Kullanılmasının Pedagojik Açıdan Getirebileceği Olumsuzluklar

Araştırma bulguları, yapay zekâ uygulamalarının eğitimde sağladığı çeşitli avantajların yanı sıra bazı olumsuzluklar da getirebileceğini göstermektedir. Yapay zekâ teknolojisinin kullanıldığı eğitim ortamlarında karşılaşılabilecek olumsuz durumlar arasında dijital okuryazarlık eksikliğinin yol açabileceği sorunlar, öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişememe riski ve derin öğrenmenin yerini yüzeysel öğrenmenin alması gibi konular bulunmaktadır. Bunun yanında, yapay zekâya aşırı bağımlılığın bazı bilişsel becerilerde gerilemeye yol açması ve sürekli takip edilme duygusunun yarattığı olumsuz etkiler de söz konusudur (Şekil 4).



Şekil 4. *Eğitimde yapay zekâ kullanımının getirebileceği pedagojik olumsuzluklar*

Eğitimde yapay zekâ kullanımının getirebileceği olumsuz durumlara ilişkin detaylar çalışmanın devamında detaylandırılmıştır.

Dijital Okuryazarlık Eksikliğinin Getirebileceği Sorunlar: Araştırma bulguları, yapay zekâ araçlarının etkili kullanımının dijital okuryazarlık gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Ele alınan çalışmalarda, öğrencilerin bu teknolojileri kullanmada yaşayabilecekleri eksikliklerin öğrenme süreçlerinde aksaklıklara yol açabileceği ifade edilmektedir (Kong vd., 2024). Başka bir çalışmada ise dijital okuryazarlık eksikliğinin, öğrencilerin yapay zekâdan tam anlamıyla faydalanamamasına ve bu nedenle eleştirel düşünme becerilerinin gelişiminin sınırlanmasına neden olabileceği belirtilmektedir (Knox vd., 2019). Araştırmacıların dijital okuryazarlık ile ilgili dikkat çektiği bir diğer nokta, okuryazarlık eksikliği olan öğrencilerin yapay zekâ araçlarını güvenli ve etik bir şekilde kullanma becerilerinin kısıtlanabileceği ve bunun dijital ortamda güvenlik risklerini artırabileceğidir (McGuire vd., 2024).

Öğrencilerin Sosyal Becerilerinin Gelişememe Riski: Araştırma bulguları, yapay zekânın eğitimi sadece teknik bir problem olarak görmesinin, eğitimdeki sosyal ve pedagojik boyutları ihmal etmesine yol açabileceğini ve dolayısıyla yapay zekânın bazı pedagojik hedeflere ulaşmada yetersiz kalabileceğini vurgulamaktadır (Knox vd., 2019). Bunun yanı sıra, yapay zekâ sistemlerinin, öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarını anlamakta ve karşılamakta sınırlı kalabileceği de belirtilmektedir. Song ve Wang (2020), bu durumun öğrencilerin sosyal becerilerinin

ve duygusal zekâlarının gelişimini olumsuz etkileyebileceğinin altını çizmektedir. Ayrıca, öğrencilerin empati kurma ve farklı bakış açılarını anlama yeteneklerinde meydana gelebilecek eksiklikler bu konudaki bir diğer endişedir (Essien vd., 2024). McGuire vd. (2024) ise yapay zekâ araçlarının aşırı kullanımının, öğrencilerin öğretmenlerle ve akranlarıyla olan etkileşimlerini azaltarak öğrenmenin derinliğini ve kalitesini olumsuz etkileyebileceğine dikkat çekmektedir. McGuire vd., yapay zekâ her ne kadar öğrencilerin bireyselleştirilmiş eğitim almaları konusunda geniş fırsatlar sunsa da bu durumun öğrencilerin dijital olarak izole olmaları ile sonuçlanma riski taşıdığını ifade etmektedir. Dijital izolasyon olarak ifade edilen bu durum, öğrencilerin sosyal becerilerinin ve iş birliği yeteneklerinin gelişimini sekteye uğratabilir (Galés & Gallon, 2019; Kucirkova & Gray, 2023).

Derin Öğrenmenin Yerini Yüzeysel Öğrenmenin Alması: Ele alınan çalışmalarda pedagojik açıdan risk olarak üzerinde durulan konulardan birisi de yapay zekâ destekli bir eğitimde öğrencilerin derin öğrenme yerine yüzeysel öğrenmeye yönelmesidir. Yüzeysel öğrenme, öğrencilerin bilgiyi anlamadan, sadece ezberleyerek veya yüzeysel olarak kavrayarak geçici bilgi edinme sürecidir. Bu durumun öğrencilerin bilgiyi aktif olarak inşa ettikleri ve kendi öğrenme yollarını keşfettikleri öğrenme yaklaşımına aykırı olduğu belirtilmektedir (Cooper & Tang, 2024). Araştırmalar, öğrencilerin yüzeysel öğrenmeye yönelmelerinin çeşitli nedenlerden kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Yapay zekâ tarafından üretilen ders materyallerinin niteliksiz olması, zaman kısıtlamaları ve öğrencilerin bilgiyi kendi başlarına edindikleri öğrenme yöntemlerine uyum sağlayamamaları gibi etmenler, yüzeysel öğrenmenin başlıca nedenleri arasında yer almaktadır. Yüzeysel öğrenmenin, öğrencilerin öğrenme sürecinde çıkmazlara düşmesine veya yanlış kavramlar geliştirmesine neden olabileceği belirtilmektedir (Doroudi, 2020). Ayrıca, bilgiye yüzeysel erişimin, öğrencilerin derinlemesine düşünme yeteneklerini zayıflatabileceği vurgulanmaktadır (Andreeva vd., 2020).

Yapay Zekâya Aşırı Bağımlılık Nedeniyle Bilişsel Becerilerin Gerilemesi: Ele alınan çalışmalarda pedagojik açıdan risk olarak vurgulanan konulardan biri, yapay zekâ araçlarına aşırı bağımlılık nedeniyle öğrencilerin bilişsel becerilerinin gerilemesidir. Araştırmalar, eleştirel düşünme becerileri, derinlemesine düşünme becerileri, analitik beceriler, problem çözme becerileri, bağımsız düşünme becerileri, öğrenme motivasyonu ve aktif katılım gibi bilişsel becerilerin bu durumdan olumsuz etkilendiğini ortaya koymaktadır. Özellikle ChatGPT gibi üretken yapay zekâ araçlarının yanlış veya yanıltıcı geri bildirimler verme riski, öğrencilerin doğru bilgiye ulaşmasını zorlaştırmakta ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini engellemektedir (Xiaolei & Teng, 2024). Ayrıca, bu araçların genellikle yüzeysel geri bildirimler sağladığı ve bu nedenle öğrencilerin derinlemesine düşünme ve analitik beceriler geliştirmelerini yeterince teşvik etmediği de ifade edilmektedir. Bilişsel becerilerin gelişimini engellediği ifade edilen bir diğer durum da yapay zekânın öğrencilere hazır bilgi sunmasıdır. Bu durum, öğrencilerin eleştirel ve bağımsız düşünme becerilerini zayıflatmakta ve yapay zekâya fazla bağımlı hale gelmelerine yol açmaktadır (Bender, 2024; Morales-García vd., 2024). Aşırı bağımlılığın, öğrencilerin kendi düşünme ve analiz yeteneklerini kullanmaktan kaçınmalarına sebep olarak problem çözme becerilerinin gelişimini engelleme riski vardır. Benzer şekilde, yapay zekâ destekli araçların, öğrencilerin düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmesi gereken yerlerde doğrudan cevaplar sunmasının, bu becerilerin gelişimini engellediği de öne çıkan görüşlerdendir (Labadze vd., 2023).

Yapay zekânın sağladığı kolaylıklar ve otomatik geri bildirimlerin, öğrencilerin öğrenme sürecine olan motivasyonlarını azalttığı ele alınan çalışmalarda ortaya çıkan bir diğer durumdur. Öğrencilerin yapay zekâya güvenerek daha az çaba harcadıkları ve bunun da öğrenmeye olan ilgilerinin kaybolması ile sonuçlanma riski taşıdığı, dolayısıyla öğrenme sürecine aktif katılımı azalttığı ifade edilmektedir (Morales-García vd., 2024). Ayrıca, yapay zekânın sunduğu eğitim materyalleri ve geri bildirimlerin, insan öğretmenlerin sağladığı ilham ve motivasyonu sağlayamadığı, bu nedenle de öğrencilerin duygusal ve sosyal gelişiminin olumsuz etkilendiği belirtilmektedir. Özellikle yapay zekânın, insana kıyasla duygusal bağlantıyı ve kişisel dokunuşu sağlayamadığı için öğrencilerin motivasyonu ve ilgisi azalmaktadır (Lara, 2023).

Sürekli Takip Edilme Duygusunun Yarattığı Olumsuzluklar: Ele alınan çalışmalarda pedagojik açıdan risk olarak vurgulanan son konu, öğrencilerin sürekli takip edilme duygusunun yarattığı olumsuz etkilerdir. Bazı araştırmacılar, öğrencilerin sürekli olarak izlenmesinin, onların özgür düşünme ve yaratıcı olma yeteneklerini

baskılayabileceği konusunda endişelerini dile getirmektedirler (Saltman, 2020). Saltman, gözetim altında olmanın, öğrencilerin risk almasını ve yaratıcı düşünmesini engelleyebileceği belirtilmektedir. Eğitim sürecinin sürekli gözetim ve takip altında olmasının eğitimi daha mekanik hale getirip, öğrencilerin ve öğretmenlerin özgür düşünme ve yaratıcı olma yeteneklerini sınırlayabileceği de ifade edilmektedir (Knox vd., 2019). Bunun yanında, sürekli izlenen ve bir algoritma tarafından değerlendirilen bir öğrenme sürecinde öğrenciler mahremiyet ve güven duygusu endişeleri yaşayabileceği, bu durumun da öğrencilerin özgüven ve bağımsızlık geliştirme fırsatlarını kısıtlayabileceği ifade edilmektedir (Bower vd., 2024).

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada yapay zekânın eğitimdeki rolü ve etkisi pedagojik açıdan ele alınmıştır. Konuyla ilgili nitelikli çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar değerlendirilerek yapay zekânın eğitimdeki kullanımına ilişkin ortaya çıkan sonuçlar pedagojik perspektiften ele alınmıştır. Araştırma sonuçları, yapay zekâ uygulamalarının eğitim süreçlerini dönüştürme potansiyeline sahip olduğunu ve özellikle öğretim yöntem, teknik ve stratejilerinin çeşitli yönlerini destekleyebileceğini ortaya koymaktadır. Pedagojiyi temel alan yenilikçi öğretim tasarımlarına olan ihtiyaç (Sims, 2012) göz önüne alındığında, yapay zekânın literatürde vurgulanan bu ihtiyaca cevap verme potansiyeline sahip olduğu anlaşılmaktadır. Yapay zekânın özellikle kişiselleştirilmiş ve farklılaştırılmış öğrenme, dil öğrenme, eleştirel düşünme becerileri, aktif öğrenme, uyarlanabilir öğrenme, işbirlikçi öğrenme ortamları yaratma, yaratıcı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, öz yönlendirmeli öğrenme, kendi hızında öğrenme, öz düzenlemeli öğrenme ve simülasyon tabanlı öğrenme gibi pedagojik süreçlere önemli katkılar sunabileceği görülmüştür. Ele alınan çalışmalarda özellikle yapay zekanın sunduğu kişiselleştirilmiş ve farklılaştırılmış öğrenme yaklaşımına vurgu yapıldığı görülmektedir. Bu açıdan ele alındığında yapay zekanın literatürde üzerinde sıklıkla durulan kişiselleştirilmiş ve farklılaştırılmış öğrenme ortamları oluşturmada karşılaşılan zorluklara (Petersen & Gundersen, 2019) bir çözüm sunabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, yapay zekâ uygulamalarının eğitimde kullanımının bazı pedagojik riskler ve olumsuzluklar barındırdığı da tespit edilmiştir. Dijital okuryazarlık eksikliği, öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişememe riski, derin öğrenmenin yerini yüzeysel öğrenmenin alması, yapay zekâya aşırı bağımlılık nedeniyle bilişsel becerilerin gerilemesi ve sürekli takip edilme duygusunun yarattığı olumsuz etkiler bu riskler arasında yer almaktadır. Yeni bir teknolojinin eğitime entegrasyonu sürecinde her zaman çeşitli zorluklar yaşandığı ve bu zorluklara çözümler üretilmeye çalışıldığı bilinmektedir (Haleem vd., 2022). Bu bağlamda, yapay zekanın eğitimde kullanımının getirdiği olumsuzluklara da ilerleyen zamanlarda çözümler üretilebileceği öngörülebilir. Araştırma sonucunda yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde pedagojik süreçlerin verimliliğini artırma potansiyeline sahip olduğu, ancak bu teknolojilerin eğitimde nasıl kullanılacağına dair bilinçli ve stratejik yaklaşımlar benimsenmesinin gerekliliği görülmüştür. Yapay zekânın eğitimde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için, eğitimcilerin bu teknolojileri pedagojik hedeflere uygun bir şekilde entegre etmeleri ve hem kendilerinin hem de öğrencilerin ilgili dijital okuryazarlık becerilerini geliştirmeleri gerekliliği açıkça görülebilmektedir. Arıca, yapay zekânın eğitimde sağladığı avantajların yanı sıra getirdiği olumsuzlukların da dikkate alınmasının önemi de ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, yapay zekâ uygulamalarının pedagojik süreçlerdeki rolünü ve etkilerini sürekli olarak değerlendirmek ve bu değerlendirmeler ışığında gerekli düzenlemeleri yapmak gerekmektedir.

Araştırmadan sonuçlarından hareketle yapay zekânın eğitimde bilinçli ve etkili bir şekilde kullanılmasına katkı sunmak ve gelecekteki araştırmalara yol gösterici olabilmek adına aşağıdaki önerilerin yapılması uygun görülmüştür:

- Eğitimciler ve öğrenciler için yapay zekâ teknolojilerinin etkili ve bilinçli kullanımı konusunda eğitim programları düzenlenmeli ve dijital okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesinin teşvik edilmesi önerilmektedir. Bu kapsamda, başta Millî Eğitim Bakanlığı ve Yükseköğretim Kurulu olmak üzere, eğitim politikalarını belirleyen kurumların planlayacağı ve finanse edeceği hizmet içi eğitimlerin bu alanda işlevsel olacağı düşünülmektedir. Devlet kurumlarının yanı sıra, eğitim alanında faaliyet gösteren diğer kurumların da paydaşlarını bu konuda yetkin hale getirmek için hizmet içi eğitim planlamalarına yapay zekânın pedagojik çerçevede kullanımı konusunu eklemeleri önemlidir.

- Öğretim tasarımı yapılırken öğrencilerin yapay zekâ araçlarını aşırı kullanarak bu araçlara bağımlı hale gelmelerini önlemek amacıyla, eleştirel düşünme, problem çözme ve bağımsız öğrenme becerilerini geliştiren stratejilerin benimsenmesi önerilmektedir. Bu çerçevede, ders içeriklerine eleştirel düşünme odaklı tartışmalar, problem çözme atölyeleri ve proje tabanlı öğrenme etkinlikleri entegre edilmesi tavsiye edilmektedir. Aynı zamanda, öğrencilerin bağımsız öğrenme becerilerini desteklemek için araştırma projeleri ve öz değerlendirme çalışmaları teşvik edilmelidir. Bu stratejiler, hem ders müfredatının zenginleştirilmesine katkı sağlarken hem de öğrencilerin yapay zekâ araçlarını daha bilinçli kullanmalarına olanak tanıyabilir.
- Öğrencilerin sürekli takip edilme duygusunun yarattığı olumsuz etkileri azaltmak amacıyla, mahremiyet ve güvenlik önlemlerinin artırılması ve bu konuda bilgilendirme yapılması önerilmektedir. Bu kapsamda, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu, Türk Ceza Kanunu ve Elektronik İletişim Kanunu gibi yasal düzenlemelere dayanarak, kullanıcı verilerinin işlenmesine dair net ilkeler belirlenmeli ve bu doğrultuda eğitim süreçleri planlanmalıdır. Veri ihlallerini önlemek ve kullanıcı güvenini sağlamak amacıyla, kanun koyucular tarafından eğitim kurumları ve ticari firmaları bağlayıcı veri güvenliği standartları belirlenmeli ve bu standartlara uyum teşvik edilmelidir. Ayrıca, eğitim yöneticileri ve eğitimciler için bilinçlendirme eğitimleri düzenlenmeli ve veri toplama, işleme ve saklama süreçlerinin yasal boyutları hakkında bilgilendirme sağlanmalıdır. Bu adımlar, eğitimde yapay zekâ kullanımı sonucunda toplanan verilerin nasıl yönetileceğini şeffaf bir şekilde ortaya koyarken, paydaşları yasal güvence altına alarak sürekli takip edilme duygusunun getirebileceği olumsuzlukları ortadan kaldırabilir.
- Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde uzun vadeli etkilerini değerlendirmek için sürekli araştırmalar yapılması ve bu değerlendirmeler doğrultusunda eğitim politikalarının geliştirilmesi önerilmektedir.

5. Kaynakça

Andreeva, J. V., Sibgatullina, T., & Ratner, F. L. (2020). Design of students' creative activity in the conditions of «Digital Freedom»: Comparative analysis of group and individual strategies. *ARPHA Proceedings*. https://doi.org/10.3897/ap.2.e0131

Arends, R. (2011). *Learning to teach*. McGraw-Hill Education.

Arf, C. (1959). Makine düşünebilir mi ve nasıl düşünebilir. *Atatürk Üniversitesi-Üniversite Çalışmalarını Muhite Yayma ve Halk Eğitimi Yayınları Konferanslar Serisi, (1)*, 91-103.

Bartolomé, L. I. (1994). Teaching strategies: Their possibilities and limitations. *Language and learning: Educating linguistically diverse students*, 199-223.

Bautista, R. G. (2015). Optimizing classroom instruction through self-paced learning prototype. *Journal of Technology and Science Educaton (JOTSE), 5*(3), 184-193.

Bender, S. M. (2024). Awareness of Artificial Intelligence as an essential digital literacy: ChatGPT and Gen-AI in the classroom. *Changing English, 1*–14. https://doi.org/10.1080/1358684x.2024.2309995

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

Cannon, R. (2001). Pedagogy: A point of view. *Teaching in Higher Education, 6*(3), 415–419. https://doi.org/10.1080/13562510120061250

Cavanagh, T., Chen, B., Lahcen, R. a. M., & Paradiso, J. R. (2020). Constructing a design framework and pedagogical Approach for adaptive Learning in Higher Education: A Practitioner's perspective. *International Review of Research in Open and Distance Learning, 21*(1), 172–196. https://doi.org/10.19173/irrodl.v21i1.4557

Ceylan, S. (2021, April). Artificial Intelligence in Architecture: An Educational Perspective. *In CSEDU (1*) (pp. 100-107). https://doi.org/10.5220/0010444501000107

Chapelle, C. A. (2009). The relationship between second language acquisition theory and computer-assisted language learning. *The modern language journal, 93*, 741-753.

Chaturvedi, I., Cambria, E., & Welsch, R. E. (2023). Teaching simulations supported by artificial intelligence in the real world. *Education Sciences, 13*(2), 187. https://doi.org/10.3390/educsci13020187

Chen, L., Ifenthaler, D., Yau, J. Y., & Sun, W. (2024). Artificial intelligence in entrepreneurship education: a scoping review. *Education + Training*. https://doi.org/10.1108/et-05-2023-0169

Christiansen, S., Bøje, R. B., & Frederiksen, K. (2015). The use of problem- and simulation-based learning: The student's perspective. Nordic Journal of Nursing Research, 35(3), 186–192. https://doi.org/10.1177/0107408315591777

Connolly, C., Hernon, O., Carr, P., Worlikar, H., McCabe, I., Doran, J., Walsh, J. C., Simpkin, A. J., & O'Keeffe, D. T. (2023b). Artificial Intelligence in Interprofessional Healthcare Practice Education – Insights from the Home Health Project, an Exemplar for Change. *Computers in the Schools, 40*(4), 412–429. https://doi.org/10.1080/07380569.2023.2247393

Cooper, G., & Tang, K. (2024). Pixels and Pedagogy: Examining Science Education Imagery by Generative Artificial Intelligence. *Journal of Science Education and Technology*. https://doi.org/10.1007/s10956-024-10104-0

Crawford, J., Vallis, C., Yang, J., Fitzgerald, R., O'Dea, C., & Cowling, M. (2023). Editorial: Artificial Intelligence is Awesome, but Good Teaching Should Always Come First. *Journal of University Teaching & Learning Practice, 20*(7). https://doi.org/10.53761/1.20.7.01

Dai, J., Wang, D., Yang, X., & Wei, X. (2016). Design and implementation of a group decision support system for university innovation projects evaluation. *2016 11th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)* (pp. 148-151). IEEE.

Davies, D., Jindal-Snape, D., Collier, C., Digby, R., Hay, P., & Howe, A. (2013). Creative learning environments in education—A systematic literature review. *Thinking Skills and Creativity, 8*, 80–91. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.07.004

Doroudi, S. (2020). The Bias-Variance Tradeoff: How Data Science Can Inform Educational Debates. *AERA Open, 6*(4), 233285842097720. https://doi.org/10.1177/2332858420977208

Duolingo. (t.y.). Hakkımızda - Duolingo. https://www.duolingo.com/info adresinden 30 Haziran 2024 tarihinde erişilmiştir.

Essien, A., Bukoye, O. T., O'Dea, X., & Kremantzis, M. (2024). The influence of AI text generators on critical thinking skills in UK business schools. *Studies in Higher Education, 1*–18. https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2316881

Gabrielli, S., Rizzi, S., Carbone, S., & Donisi, V. (2020). A chatbot-based coaching intervention for adolescents to promote life skills: pilot study. *JMIR human factors, 7*(1). https://doi.org/10.2196/16762

Galés, N. L., & Gallon, R. (2019). Integrating Education, Technology, and SDG's: a three-pronged collaboration. *Innovations, Technologies and Research in Education, 10*–22. https://doi.org/10.22364/atee.2019.itre.01

Graesser, A., & McNamara, D. (2010). Self-Regulated learning in learning environments with pedagogical agents that interact in natural language. Educational Psychologist :/Educational Psychologist, 45(4), 234–244. https://doi.org/10.1080/00461520.2010.515933

Hackathorn, J., Solomon, E. D., Blankmeyer, K. L., Tennial, R. E., & Garczynski, A. M. (2011). Learning by Doing: An Empirical Study of Active Teaching Techniques. *Journal of Effective Teaching, 11*(2), 40-54.

Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. Sustainable Operations and Computers, 3, 275–285. https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004

Harrington, J. (2024). A Mixed Methods Pilot Study to Evaluate User Engagement with MedMicroMaps: A Novel Interactive E-learning Tool for Medical Microbiology. *Medical Science Educator*. https://doi.org/10.1007/s40670-024-02047-3

Hasanova, N., Abduazizov, B., & Khujakulov, R. (2021). The main differences between teaching approaches, methods, procedures, techniques, styles and strategies. *JournalNX, 7*(02), 371-375.

Hew, K. F., Huang, W., Du, J., & Jia, C. (2023). Using chatbots to support student goal setting and social presence in fully online activities: Learner engagement and perceptions. *Journal of Computing in Higher Education, 35*(1), 40–68. https://doi.org/10.1007/s12528-022-09338-x

Hood Cattaneo, K. (2017). Telling Active Learning Pedagogies Apart: from theory to practice. *Journal of New Approaches in Educational Research (NAER Journal), 6*(2), 144-152. University of Alicante. Retrieved June 8, 2024 from https://www.learntechlib.org/p/180107/.

Jiménez-García, E., Orenes-Martínez, N., & López-Fraile, L. A. (2023). Rueda de la Pedagogía para la Inteligencia Artificial: adaptación de la Rueda de Carrington. *Revista Iberoamericana De Educación a Distancia, 27*(1), 87–113. https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37622

Kaddoura, M. (2013). Think pair share: A teaching learning strategy to enhance students' critical thinking. *Educational Research Quarterly, 36*(4), 3-24.

Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Nobel Yayıncılık.

Knox, J., Wang, Y., & Gallagher, M. (2019). Introduction: AI, inclusion, and 'Everyone Learning Everything.' In *Perspectives on rethinking and reforming education* (pp. 1–13). https://doi.org/10.1007/978-981-13-8161-4_1

Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools, 19*(3), 267–277. https://doi.org/10.1177/1365480216659733

Kong, S., Lee, J. C., & Tsang, O. (2024). A pedagogical design for self-regulated learning in academic writing using text-based generative artificial intelligence tools: 6-P pedagogy of plan, prompt, preview, produce, peer-review, portfolio-tracking. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning/Research and Practice in Technology Enchanced Learning, 19*, 030. https://doi.org/10.58459/rptel.2024.19030

Kucirkova, N., & Gray, S. L. (2023). Beyond personalization: embracing democratic learning within artificially intelligent systems. *Educational Theory, 73*(4), 469–489. https://doi.org/10.1111/edth.12590

Kumar, J. A. (2021). Educational chatbots for project-based learning: Investigating learning outcomes for a team-based design course. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 18*(1), 1-28. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00302-w

Kumar, R. (2023). Faculty members' use of artificial intelligence to grade student papers: a case of implications. *International Journal for Educational Integrity, 19*(1). https://doi.org/10.1007/s40979-023-00130-7

Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20*(1). https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1

Lara, G. E. T. (2023). Artificial intelligence (AI) and the 21st Century University: Discussion on a New University Scenary. *Revista Românească Pentru Educaţie Multidimensională, 15*(4), 489–506. https://doi.org/10.18662/rrem/15.4/806

Loeckx, J. (2016). Blurring boundaries in Education: Context and impact of MOOCs. *International Review of Research in Open and Distance Learning, 17*(3). https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i3.2395

Mandaniyati, R., & Sophya, I. V. (2017). The Application of Question and Answer Method to Improve the Ability of Students Achievement. *BRITANIA Journal of English Teaching, 1*(2).

McCarthy, J., Minsky, M. L., & Shannon, C. E. (1955). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence - August 31, 1955. *Ai Magazine*, *27*(4).

McGuire, A., Qureshi, W., & Saad, M. (2024). A constructivist model for leveraging GenAI tools for individualized, peer-simulated feedback on student writing. *International Journal of Technology in Education, 7*(2), 326–352. https://doi.org/10.46328/ijte.639

Mirijamdotter, A., Somerville, M. M., & Holst, M. (2006). An interactive and iterative evaluation approach for creating collaborative learning environments. *The Electronic Journal of Information Systems Evaluation, 9*(2), 83–92. https://scholarlycommons.pacific.edu/libraries-articles/19

Morales-García, W. C., Sairitupa-Sanchez, L. Z., Morales-García, S. B., & Morales-García, M. (2024). Development and validation of a scale for dependence on artificial intelligence in university students. *Frontiers in Education, 9*. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1323898

Morris, T. H. (2019). Self-directed learning: A fundamental competence in a rapidly changing world. *International Review of Education, 65*(4), 633–653. https://doi.org/10.1007/s11159-019-09793-2

Nabiyev, V. ve Erümit, A.K. (2020). *Eğitimde Yapay Zeka – Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.

Nichols, T. P., Thrall, A., Quiros, J., & Dixon-Román, E. (2024). Speculative Capture: Literacy after Platformization. *Reading Research Quarterly, 59*(2), 211–218. https://doi.org/10.1002/rrq.535

Peng, H., Ma, S., & Spector, J. M. (2019). Personalized adaptive learning: an emerging pedagogical approach enabled by a smart learning environment. *Smart Learning Environments, 6*(1). https://doi.org/10.1186/s40561-019-0089-y

Petersen, A. K., & Gundersen, P. B. (2019). Challenges in designing personalised learning paths in SPOCs. *Designs for Learning, 11*(1), 72–79. https://doi.org/10.16993/dfl.112

Saltman, K. J. (2020). Artificial intelligence and the technological turn of public education privatization: In defence of democratic education. *London Review of Education, 18*(2). https://doi.org/10.14324/lre.18.2.04

Shah, R. K., & Campus, S. (2021). Conceptualizing and defining pedagogy. *IOSR journal of research & method in education, 11*(1), 6-29.

Sims, R. (2012). Beyond instructional design: Making learning design a reality. Journal of Learning Design, 1(2). https://doi.org/10.5204/jld.v1i2.11

So, H., & Kim, B. (2009). Learning about problem based learning: Student teachers integrating technology, pedagogy and content knowledge. *Australasian Journal of Educational Technology, 25*(1). https://doi.org/10.14742/ajet.1183

Song, P., & Wang, X. (2020). A bibliometric analysis of worldwide educational artificial intelligence research development in recent twenty years. *Asia Pacific Education Review/Asia Pacific Education Review, 21*(3), 473–486. https://doi.org/10.1007/s12564-020-09640-2

Tam, W., Huynh, T., Tang, A., Luong, S., Khatri, Y., & Zhou, W. (2023). Nursing education in the age of artificial intelligence powered Chatbots (AI-Chatbots): Are we ready yet? *Nurse Education Today, 129*, 105917. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105917

Tsui, L. (2002). Fostering Critical Thinking through Effective Pedagogy. *The Journal of Higher Education, 73*(6), 740–763. https://doi.org/10.1080/00221546.2002.11777179

Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. In *Parsing the Turing Test: Philosophical and Methodological Issues in the Quest for the Thinking Computer*. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_3

Useche, A. C., Galvis, Á. H., Arceo, F. D., Rivera, A. E. P., & Muñoz-Reyes, C. (2022). Reflexive pedagogy at the heart of educational digital transformation in Latin American higher education institutions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 19*(1). https://doi.org/10.1186/s41239-022-00365-3

Vančová, H. (2023). AI and AI-powered tools for pronunciation training. *Journal of Language and Cultural Education, 11*(3), 12–24. https://doi.org/10.2478/jolace-2023-0022

Wang, C., & Lin, J. J. (2023). Utilizing artificial intelligence to support analyzing self-regulated learning: A preliminary mixed-methods evaluation from a human-centered perspective. *Computers in Human Behavior, 144*, 107721. https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107721

Wise, K. C., & Okey, J. R. (1983). A meta-analysis of the effects of various science teaching strategies on achievement. *Journal of Research in Science Teaching, 20*(5), 419–435. https://doi.org/10.1002/tea.3660200506

Xiaolei, S., & Teng, M. F. (2024). Three-Wave Cross-Lagged model on the correlations between critical thinking skills, Self-Directed learning competency and AI-Assisted writing. *Thinking Skills and Creativity, 52*, 101524. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101524

Xu, M., David, J. M., & Kim, S. H. (2018). The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and challenges. *International Journal of Financial Research, 9*(2), 90. https://doi.org/10.5430/ijfr.v9n2p90

Yıdırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Seçkin Yayıncılık.