

Yapay Zeka ile Eğitimde Dönüşüm: Fırsatlar, Zorluklar ve Yeni Dinamikler

Mustafa Özdere¹

Özet

Yapay zeka (AI) alanındaki gelişmeler, eğitim alanında derin dönüşümlere neden olmaktadır. AI'nın eğitim ortamlarında artan varlığı, geleneksel öğretim ve öğrenme yöntemlerinin yeniden tanımlanmasını, eğitimcilerin rollerinin ve eğitim kurumlarının yapısının günceli yakalamak adına değişimini gerekli kılmaktadır. AI'nın eğitime entegrasyonu hem fırsatlar hem de zorluklar getirmektedir. Bir yandan AI, öğretmenler için güçlü bir araç olarak, eğitimin etkililiğini ve verimliliğini önemli ölçüde geliştirme potansiyeline sahiptir. Fakat bu teknolojilerin bazı görev ve sorumlulukların otomasyonuna imkan sağlayabilmesi, eğitimciler arasında iş kaybı konusunda endişelere neden olmaktadır. Ayrıca, AI'nın eğitime entegrasyonu ile birlikte AI uzmanları, veri analistleri ve teknoloji entegratörleri gibi yeni rollerin doğması, eğitimcilerin konuya ilişkin yeni bilgi, beceri ve yeterlilikler geliştirmelerini gerekli kılmaktadır. Bu ikili etki, AI'nın sadece öğretmenlerin değil, aynı zamanda okul yöneticilerinin, danışmanların ve destek personelinin rolünü nasıl yeniden şekillendirebileceğine dair dikkatli bir incelemeyi gerektirmektedir.

Bu çalışmanın amacı, AI-entegre bir ortamda eğitimciler ve yöneticiler için gerekli olan kritik yeterlilikleri araştırmak, teknik yeterliliğin, adaptasyonun ve yaşam boyu öğrenmeye bağlılığın önemini incelemektir. Ayrıca, mevcut ve gelecekteki eğitimcilerin değişen şartlara uyum sağlamak için gerekli bilgi ve becerilerle donatılmalarını amaçlayan eğitim programlarının, yeni politika ve çerçevelerin geliştirilme ihtiyacının yanı sıra konuya ilişkin etik konuları değerlendirmektir. Bunların yanı sıra, AI kaynaklı iş kaybı ihtimali, eşitlik ve erişim konuları, veri gizliliği ve güvenlik ile ilgili endişeler gibi eğitimde AI ile ilişkili etik problemler de ele alınmaktadır. Özetle, bu çalışma AI'nın eğitimdeki rolünün bu farklı yönlerini inceleyerek eğitim istihdamı üzerindeki potansiyel etkileri ve bu değişikliklere hazırlanmak için gereken adımlar hakkında kapsamlı bir genel bakış sağlamayı amaçlamaktadır.

1 Dr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Yabancı Diller Yüksekokulu, mozdere@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7535-9024>.

1. AI'nın Eğitimdeki Rolü: Dönüşüm ve Etik Zorluklar

AI teknolojileri, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sağlayan, idari görevleri basitleştiren ve öğrenci performansına ilişkin bilgiler sunan uygulamalar aracılığıyla eğitim ortamını hızla dönüştürmektedir. ChatGPT ve Gemini gibi dikkate değer AI uygulamaları, kişiselleştirilmiş öğrenme, özel ders ve idari işlerde destek sunarak önemli faydalar sağlamaktadır (Akavova, 2023; Alkan, 2024; Harry, 2023; Pendency, 2023). Bunların yanı sıra Carnegie Learning, Pearson'un MyLab, Dreambox Learning, Georgia Eyalet Üniversitesi'nin AI Chatbot'u Pounce ve IBM Watson Education gibi diğer AI destekli uygulama ve platformlar, etkili öğrenme ve idari süreçleri geliştirmek adına hizmet sunmaktadır. Örneğin, ChatGPT'nin bir geri bildirim aracı olarak kullanılmasının, gerçek zamanlı geri bildirim ve interaktif etkileşim yoluyla öğrenme deneyimlerini geliştirdiği (Park, 2023), benzer AI temelli öğrenme sistemlerinin, öğrenme deneyimlerini bireysel profillere, çeşitli öğrenme stillerine ve hızlarına uyarlayarak eğitim sonuçlarını önemli ölçüde artırdığı (Agbong-Coates, 2024; Hashim et al., 2022; Katiyar, 2024), bunların sonucunda ise öğrenci katılımı ve memnuniyetinin arttığı belirlenmiştir (Kamruzzaman, 2023; Nurjanah, 2024). Covid-19 gibi kriz dönemleri de AI teknolojilerinin benimsenmesini daha da hızlandırmış ve öğrenci ihtiyaçlarını karşılamak için uyarlanabilir öğrenme ortamlarının önemini gözler önüne sermiştir (Albdarani, 2023; Kamalov et al., 2023).

Eğitim alanında yaşanan AI kaynaklı gelişmeler, geleneksel pedagojik yaklaşımların yeniden değerlendirilmesini ve öğretimi ile öğrenci katılımını artırabilecek yeni teknolojilerin benimsenmesini gerektirmektedir (Alshehri, 2023; George, 2023). Akıllı ders sistemleri ve uyarlanabilir öğrenme platformları gibi AI uygulamaları, bireysel öğrenci ihtiyaçlarına hitap ederek daha ilgi çekici ve etkili bir öğrenme ortamı vaat etmektedir (Chen et al., 2020; Göçen ve Aydemir, 2020; Ramesh, 2021). Bununla birlikte, AI gelişiminin hızlı temposu, eğitim kurumlarının öğrenme çıktılarını en üst düzeye çıkarmak için sürekli olarak bu yeniliklere uyum sağlamasını gerektirmektedir (Karimi, 2023; Lee et al., 2021). Kişiselleştirilmiş öğrenmeye ek olarak, AI aynı zamanda eğitim kurumlarında etkililiği ve verimliliği artırmak adına idari süreçleri dönüştürerek, eğitimcilerin idari görevlerden ziyade öğretime daha fazla odaklanmasına imkan sağlamaktadır (Zawacki-Richter et al., 2019). Fakat bu evrim, AI'nın faydalarının en üst düzeye çıkarılmasını sağlamak ve potansiyel riskleri en aza indirmek konusunda ciddi etik ve sosyal endişeler doğurmaktadır (Zawacki-Richter et al., 2019).

AI'nın meslekler üzerindeki çok yönlü etkisi hem fırsatları hem de zorlukları beraberinde getirmektedir. Bir yandan AI, rutin görevleri

üstlenerek eğitimcilerin rollerini geliştirirken, onların kişiselleştirilmiş öğretim ve öğrenci etkileşimine daha fazla odaklanmalarına izin verebilmektedir (Chembe, 2023; Das, 2023). Bu değişim, eğitimcilerin mentor, kolaylaştırıcı gibi roller üstlenerek öğrencilerin eleştirel düşünme ve duygusal zekâ gibi becerilerini geliştirmelerine ve AI odaklı bir gerçeklikte yollarını bulmalarına rehberlik etmelerini gerektirmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin değişen mesleki beklentilere uyum sağlamaları için yeni bilgi, beceri ve yeterlilikler geliştirmelerini sağlamak amacıyla AI odaklı mesleki gelişim programlarına olan ihtiyacı doğurmaktadır. Ayrıca, AI özellikle ölçme-değerlendirme ve idari işlevlerde geleneksel olarak insanlar tarafından yapılan işleri üstlenebileceğinden, iş kaybı gibi konularda endişelere neden olmaktadır (Alghamdy, 2023; Ulaşan, 2023). Bu bağlamda, AI'nın yaygın bir şekilde kullanıldığı bir eğitim ortamı için hem mevcut hem de gelecekteki eğitimcilerin AI okuryazarlığı ve AI kullanımına ilişkin etik endişeler gibi konularda eğitilmeleri önemlidir (Arvin, 2023; Okello, 2023).

Sonuç olarak, AI'nın eğitim ve istihdam üzerindeki etkisini tanımak önemlidir. ChatGPT, Gemini gibi AI araçları ile Carnegie Learning, Pearson, Dreambox Learning, Georgia State Üniversitesi ve IBM Watson Education gibi eğitim platformları; kişiselleştirilmiş öğrenmeyi geliştirme, gerçek zamanlı geri bildirim sağlama ve idari süreçlerin otomasyonu gibi yönleriyle eğitimi yeniden şekillendirmektedir. AI gelişmeye devam ettikçe, eğitimdeki rolünün genişlemesi ve eğitim sonuçlarını ve verimliliği iyileştirmek için daha fazla fırsat sunması beklenmektedir. Fakat bu teknolojik evrim, eğitimcilerin teknolojik gelişmelere ayak uydurmak için tutum, bilgi, beceri ve yeterliliklerini sürekli olarak güncellemelerini gerektirmektedir. Bu nedenle, AI'nın eğitimdeki rolü hakkında kapsamlı bir anlayışa sahip olmak, hem eğitim kurumlarının geleceğe daha iyi hazırlanması hem de eğitimcilerin ve öğrencilerin AI odaklı bir dünyada gelişmeleri için elzemdir (Das & Das, 2023; Nguyen, 2023). Özetle, AI'nın eğitime entegrasyonu eğitimcilere yeni roller ve sorumluluklar yüklemekte, bilgi, beceri ve yeterliliklerini güncellemelerini gerektirmekte ve öğretimin insani yönleri korunurken büyüme fırsatlarından maksimum düzeyde yararlanması için gerekli girişimlerde bulunulmasını zorunlu kılmaktadır.

2. AI'nın Eğitimdeki Rolü: AI'nın Dönüştürücü Gücü ve Mesleki Gelişim Gereksinimleri

AI'nın eğitime entegrasyonu, ders planlaması, ölçme-değerlendirme ve geri bildirim sağlama gibi süreçleri geliştirerek geleneksel öğretim rollerini dönüştürmektedir. Bu dönüşümün eğitim ve öğretimin verimliliği ve etkililiğine olumlu katkı sağladığı düşünülmektedir. ChatGPT gibi

araçlar, eğitimcilere farklı öğrenme stillerini ve ihtiyaçlarını karşılayacak daha kapsayıcı ders planları ve ek kaynaklar oluşturabilmeleri konusunda destek sağlayarak (Abuodha, 2024; Huang et al., 2021; Karpouza, 2024; Powell, 2024), zaman kazandırmakta ve bireysel öğrenci profilleri ile öğrenme hedefleri doğrultusunda daha kişisel bir yaklaşım geliştirmelerine, zamanında müdahaleleri kolaylaştırarak öğrencilerin ilerlemesini daha etkili bir şekilde izlemelerine olanak tanımaktadır (Ayanwale, 2024; Dindar et al., 2022). Ayrıca, ölçme ve değerlendirme sürecini hızlandırmakta, öğrencilere zamanında kişiselleştirilmiş geri bildirimler sağlamak ve öğretmenlerin üst düzey düşünme ve kişiselleştirilmiş eğitime odaklanmaları için zaman kazanmalarına olanak tanımaktadır (Ghabrawi, 2023; Konyrova, 2024; Singh ve Hiran, 2022; Tubino ve Adachi, 2022).

AI'nın eğitime entegrasyonu için eğitimcilerin bu sistemlere güvenmeleri ve gerekli bilgi ile becerilere sahip olmaları önemlidir; bu nedenle mesleki gelişim ve eğitim ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir (Akgazi ve Greenhow, 2021; Kranz, 2024; Nazaretsky et al., 2022; Nazim, 2024). Ayrıca, destekleyici bir öğrenme ortamı oluşturmak için veri gizliliği ve AI'nın öğretmen-öğrenci ilişkileri üzerindeki etkisi ile ilgili etik kaygılara odaklanmak gerekmektedir (Almaraz-López, 2023; Chen et al., 2020; Koh, 2023; Miao et al., 2022). Özetle, AI, ders planlama, ölçme-değerlendirme ve geri bildirim gibi alanlarda öğretmen iş yükünü azaltarak, daha karmaşık pedagojik görevlere odaklanmalarına ve genel öğrenme deneyimini geliştirmelerine imkan sağlamaktadır. Fakat, eğitime başarılı AI entegrasyonu, mesleki gelişim, etik hususların ve pratik zorlukların ele alınmasını gerektirmektedir. Teknolojiyi insan gözetimi ile dengelemek, etkili öğretim uygulamalarını değiştirmek yerine AI ile desteklemek çok önemlidir (Pörn, 2024; Seo et al., 2021).

AI'nın eğitime entegrasyonu, öğretmenlerin ölçme-değerlendirme, materyal hazırlama, geri bildirim ve içerik sunma gibi geleneksel rollerini yeniden şekillendirmekte ve empati ile yaratıcılık gerektiren üst düzey öğretim işlevlerine daha çok odaklanmalarına izin vermektedir (Fahimirad ve Kotamjani, 2018). Bu değişim, öğretmenleri gereksiz hale getirmekten ziyade öğretmen-öğrenci etkileşimini geliştirme ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sağlama gibi önemli konularda yeni roller üstlenmelerini gerektirmektedir (Zhang, 2024). AI belirli görevleri devralabilsede, proje tabanlı öğrenme gibi aktif öğrenme modelleri aracılığıyla geliştirilen ve insan dokunuşu gerektiren eleştirel düşünme ve iş birliğini geliştiremez (Purnama et al., 2024). Özetle, AI'nın entegrasyonu bazı öğretim rollerini değiştirirken, kişiselleştirilmiş öğrenme ve gelişmiş öğretmen-öğrenci etkileşimleri için fırsatlar sağlarken, öğretmenlerin AI okuryazarlık düzeylerinin ve gerekli

mesleki bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi için mesleki gelişimlerinin desteklenmesini gerektirmektedir (Ghamrawi, 2023; Lee, Davis ve Ryu, 2024).

AI'nın eğitime entegrasyonu, öğretmenlerin, yöneticilerin, danışmanların ve destek personelinin rollerini dönüştürmekte ve idari verimliliği ile karar alma süreçlerini geliştirmektedir. AI teknolojileri, okul yöneticilerinin programlama ve kaynak tahsisi gibi süreçlerde işlerini kolaylaştırabilmekte ve onların öğrenci katılımını ve başarısını artıran stratejik girişimlere odaklanmalarına izin vermektedir (Ramalingam, 2024). AI ayrıca veri analizine yardımcı olmakta ve öğrencilerin ile personelin gelişen ihtiyaçlarını karşılayan bilinçli kararlar almalarını desteklemektedir (Zhao ve Liu, 2019). AI danışmanlar ve destek personeli için desteğe ihtiyaç duyan öğrencileri tanımlayarak, zamanında müdahaleleri kolaylaştırmakta ve danışmanlığı kişiselleştirebilmektedir (Zainuddin, 2024). Fakat empati gibi nedenlerle öğrencilerin insan danışmanların geri bildirimlerini tercih ettikleri ve bu nedenle insan etkileşiminin esas olduğu belirtilmektedir (Drewery et al., 2022). AI bireysel öğrenci ihtiyaçlarına göre uyarlayarak daha kapsayıcı ve etkili öğrenme ortamları yaratabilmektedir (Dai et al., 2020). Başarılı entegrasyon, tüm paydaşların iş birliğini ve hem sürekli eğitim hem de etik hususlara odaklanmayı gerektirmektedir (Palmer, 2023; Thierry et al., 2022; Zainuddin, 2024).

3. AI'nın Eğitimdeki Rolü: İş Gücü Dönüşümü ve Mesleki Gelişim Gereksinimleri

AI'nın eğitime entegrasyonu, özellikle istihdam şekilleri ve iş kaybı ile ilgili olarak hem fırsatlar hem de zorluklar sunmaktadır. AI'nın belirli görevleri otomatikleştirebilmesi, bu otomasyonun mümkün olduğu sektörlerde iş kaybına yol açabileceği endişelerine neden olmaktadır (Abid, 2024; Acemoğlu ve Restrepo, 2018; Rickardo, 2023; Xian, 2022). Ancak, iş kaybının yanı sıra AI yönetimi, geliştirme ve etik yönetim gibi alanlarda yeni iş fırsatları da ortaya çıkmaktadır (Liang, 2024; Najana & Chintale, 2024). AI uzmanları, veri analistleri ve teknoloji entegratörleri gibi yeni iş fırsatları yaratılmaktadır. AI uzmanları, AI odaklı eğitim teknolojilerinin uygulanması konusunda uzmanlık sağlarken, veri analistleri bu sistemler tarafından üretilen verileri öğretim stratejilerini geliştirmek ve öğrenci sonuçlarını iyileştirmek için yorumlamaktadır (Chen et al., 2020). Teknik entegratörler, okulların AI araçlarını müfredatlarına dahil etmesine yardımcı olarak bu yeniliklerin etkin kullanımını sağlamaktan sorumludur (Fakhar, 2024). Bu değişim, yeni rollerin genellikle ileri beceriler ve eğitim

gerektirmesi nedeniyle işgücü adaptasyonu ve sürekli öğrenme ihtiyacının önemini vurgulamaktadır (Yan, 2024; Zhou, 2023).

AI'nın eğitime entegrasyonu, eğitimciler ve yöneticiler için gereken temel becerilerin yeniden değerlendirilmesini gerektirmektedir. AI rutin görevlere olan insan gücü ihtiyacını azalttığından, eğitimciler günceli yakalamak adına dijital okuryazarlık, veri analizi ve etik AI kullanımı gibi çeşitli konularda ileri düzey bilgi ve becerilere sahip olmalıdır (Bankkins et al., 2023; George, 2023; Liu, 2023). AI nedeniyle iş kaybı tehdidi, çalışanlar arasında teknoloji düşmanlığı ve güvensizlik duygularını tetikleyerek duygusal tükenme ve memnuniyetsizliğe yol açabilmektedir (Jetha et al., 2021; Melemuku, 2023; Wang, 2024; Xu et al., 2023). Bu nedenle, kurumlar bu etkileri azaltmak ve insanların AI ile birlikte çalışabileceği iş birliğine dayalı bir ortamı teşvik etmek için destek ve eğitim programları uygulamalıdır (Bankins et al., 2023; Wang, 2024). Ayrıca, yüksek vasıf gerektiren AI ile ilgili roller, otomasyona duyarlı olanlara kıyasla genellikle daha yüksek maaşlar sunduğundan, gelir eşitsizliği bağlamında etik kaygılara neden olmaktadır (Liang, 2024; Qingxing, 2023).

Bu zorlukları ele almak için, tüm çalışanları AI odaklı bir ekonomi için gerekli becerilerle donatan eğitim ve öğretime ihtiyaç vardır (Adigwe, 2024; Zhou, 2023). Eğitimciler, AI'ya karşı olumlu tutum, sistem içindeki önyargıları eleştirel olarak değerlendirme, müdahale etme ve sorumlu bir şekilde kullanma konusunda gerekli hem teknik hem de etik bilgi, beceri ve yaklaşımlara sahip olmalıdır (George, 2023; Almaraz-López, 2023). Sürekli mesleki gelişim, eğitimcilerin bu teknolojileri etkili bir şekilde kullanması ve yapay zekanın eğitimin ayrılmaz bir parçası olduğu bir geleceğe uyum sağlamaları için çok önemlidir (Mishra, 2024). Eğitimciler öğrenci katılımını teşvik etmeye, proje tabanlı öğrenme gibi AI'nın geliştiremeyeceği pedagojik stratejileri uygulamaya odaklanmalıdır (Firat, 2023; Purnama et al., 2024).

AI'nın eğitime entegrasyonu, kapsamlı, sürekli mesleki gelişim programları aracılığıyla dijital okuryazarlıktaki eşitsizliklerin giderilmesi, kaynaklara adil erişim, gelişen teknolojilere uyum sağlamak ve eğitim fırsatlarındaki farklılıkları önlemek için çok önemlidir (Baskara, 2024; Durso & Arruda, 2022; Li, 2023; Wang, 2020). Ayrıca, AI kaynaklı veri gizliliği ve intihal gibi etik kaygıları gidermek (Adeleye, 2024; Ahmad et al., 2024; Liang, 2023; Pont-Niclos, 2024; Strzelecki, 2023), riskleri minimize ederken, faydalarını en üst düzeye çıkarmak için açık etik çerçevelere ve yönergelere ihtiyaç bulunmaktadır.

Özetle, AI, ölçme değerlendirme ve kaynak tahsisi gibi idari görevleri otomatikleştirdiğinden, öğretmenlerin daha fazla öğretim liderliğine ve

öğrenci katılımına odaklanabilmelerine izin vermektedir (Ghamrawi, 2023; Chen et al., 2020). Bununla birlikte, başarılı AI entegrasyonu, eğitimcilerin hem uygulamalarını hem de etik sonuçlarını anlamaları için AI okuryazarlığı geliştirmelerini gerektirmektedir (Lérias, 2024). Mesleki gelişim programları, öğretmenleri APı sorumlu bir şekilde kullanma ve pedagojik etkilerini değerlendirme becerileri ile donatmak için gereklidir (Fakhar, 2024; Rüttil-Joy, 2024).

4. APın Eğitimdeki Rolü: Uyum Becerileri ile Yaşam Boyu Öğrenmenin Rolü

APın eğitime entegrasyonu, eğitimci ve öğrencilerin değişen eğitim ve iş ortamlarında rekabet avantajı elde edebilmeleri için uyum becerisine ve yaşam boyu öğrenme anlayışına sahip olmalarını gerektirmektedir. Uyum, öğrencilerin mevcut ve olası zorluklarla baş etmelerine yardımcı olurken, onları gelecekteki meslek hayatlarına da hazırlar (Rasulova, 2023). Eğitim alanında yaşanan bu değişim, kişiselleştirilmiş eğitim aracılığıyla öğrencilerin uyum becerilerini artırmayı gerektirmektedir (Huang & Lai, 2020; Vainshteina et al., 2018). Çok kültürlülüğün müfredata dahil edilmesi, öğrencilerin çeşitli ortamlara uyum becerisini artırarak genel eğitim deneyimlerini zenginleştirecektir (He et al., 2021). Ayrıca, çevrimiçi eğitime uyum sağlamaya ilişkin etkenleri anlamak, uyum becerisi yüksek ve sosyal olarak yetenekli bir işgücünü yetiştirmek için çok önemlidir (Li, 2023,2024).

Yaşam boyu öğrenme teorileri, eğitim memnuniyetinin ve kariyer uyum becerisinin, öğrencileri gelecekteki mesleklerine hazırlama sürecinin temel bileşenleri olarak görmektedir (Tutlu et al., 2019). İşyerindeki sürekli öğrenme fırsatları da çalışan yetkinliklerini artırmak ve hızla değişen bir işgücü piyasasına uyum sağlayabileceklerinden emin olmak için hayati önem taşımaktadır (Noe et al., 2014). Eğitim kurumları, öğrencilerin başarısını desteklemeli ve onları gelecekteki istihdam belirsizliklerine hazırlamak için yaşam boyu öğrenmeyi teşvik etmelidir (Petersen et al., 2017). Sonuç olarak, uyum becerisine ve yaşam boyu öğrenmeye öncelik vermek, öğrencilerin modern işgücünün taleplerini karşılamaları için donatılmaları açısından çok önemlidir.

5. APın Eğitimdeki Rolü: Mesleki Eğitim Programlarının Rolü ve Etkileri

Mevcut ve gelecekteki eğitimciler için mesleki eğitim programlarının geliştirilmesi ve uygulanması, gelişen eğitim istihdam taleplerini karşılamak açısından şarttır. Etkili programlar, öğretmenlerin pedagojik becerilerini,

tutumlarını, bilgilerini ve öğretim stratejilerini geliştirerek kapsayıcı uygulamalar yoluyla tüm öğrencilerin farklı ihtiyaçlarını ele almalarını sağlar (Kurniawati et al., 2016). Bu programların başarısı genellikle, eğitim yoluyla hedeflenen güçlendirilmiş öğretmenlerin mesleki gelişimi ve yetkinlikleri üzerindeki etkilerine bağlıdır (Frunta ve Zartaloudi, 2016).

Aday öğretmen eğitim programları hem kişisel hem de mesleki büyümeyi teşvik etsede, iyileştirilmesi gereken alanlar bulunmaktadır (Alabaş ve Yılmaz, 2018). Özellikle etik eğitiminin bu programlara dahil edilmesi çok önemlidir, çünkü eğitimcilerin uygulamalarında karmaşık ahlaki ikilemlerle başa çıkma becerilerini geliştirerek eğitim kalitesini ve öğrenci sonuçlarını etkiler (Adib et al., 2019; Al-Disi & Rawadieh, 2020).

Eğitim programları, değişen eğitim ortamları sonucu ortaya çıkan bilgi, beceri, tutum ve yeterlilikleri geliştirmeye odaklanmalıdır. Aynı zamanda, öğrenci ve eğitimcilerin çeşitli ihtiyaçlarını ele almalı ve değişen eğitim manzarasına uyum sağlamalıdır (Makrygiannis et al., 2020). Yapay zekadan maksimum düzeyde faydalanmak için, eğitim reformları öğretmenleri AI'ı öğretim uygulamalarına etkili bir şekilde entegre etme bilgi ve becerisi ile donatan mesleki gelişim programlarına öncelik vermelidir (Chen, 2022; Silitonga, 2023). Kapsamlı ve sürekli eğitim programları, eğitimcileri kariyerlerinde daha iyi olmaya ve genel eğitim kalitesini iyileştirmeye hazırlamaları için pedagojik becerileri, etik hususları ve adaptasyon becerisini kapsamalıdır. Eğitimcilerin, gelişen talepler ve sürekli değişen bir eğitim ortamında başarılı olmalarını sağlamak için bu tür programlar esastır.

6. AI'nın Eğitimdeki Rolü: Politika ve Etik Rehberlik

AI'nın eğitime entegrasyonu, sektördeki istihdamı korurken bu geçiş desteklemek için önemli politika reformları gerektirmektedir. Eğitim politikaları, AI entegrasyonundaki farklılıkları ele alarak adil erişim, etik kullanım ve iyileştirilmiş sonuçlara odaklanmalıdır (Arvin, 2023). Erken yaştan itibaren AI okuryazarlığını ve AI teknolojilerine adil erişimi teşvik eden politikalar, tüm öğrencileri AI merkezli bir dünyaya hazırlamak için şarttır (Woodruff, 2023). Tüm eğitimcilerin ve öğrencilerin mevcut eşitsizlikleri daha da derinleştirmemek için AI araçlarına ve eğitime adil erişime sahip olmaları gerekmektedir. AI, olası algoritmik önyargılar ve veri gizlilik riskleri nedeniyle dijital eşitsizliği genişletme ve marjinal grupları orantısız bir şekilde etkileme potansiyeline sahiptir (Ifenthaler, 2024).

Ayrıca, AI araçlarının etik kullanımı ve eşitsizlikleri artırma potansiyeli konusunda artan endişeleri gidermek için sorumlu kullanımı teşvik eden ve eşitliğe odaklanan politikalara ihtiyaç duyulmaktadır (Akinayo,

2024; Eden, 2024; Gligorea, 2023; Tzoneva, 2023). Geliştirilecek etik çerçeveler, algoritmalarındaki potansiyel önyargıları veya öğrencilerin öğrenme deneyimlerini olumsuz etkileyebilecek durumları göz önünde bulundurmalıdır. Ayrıca, tüm öğrencilerin bu araçlara erişebilmesini sağlamak için teknik zorluklar giderilmelidir (Familoni, 2024; Jobin & Ienca, 2019). Eğitimciler, öğrenciler ve marjinal topluluklar da dahil olmak üzere çeşitli paydaşları AI eğitim araçları geliştirme süreçlerine dahil etmek, etkili ve adil çözümler yaratmak için çok önemlidir (Lazarus et al., 2022). Bu işbirlikçi yaklaşım, AI sistemlerinin adil, kapsayıcı ve tüm öğrencilerin ihtiyaçlarına göre uyarlanabilir olmasını sağlar.

Geliştirilen politika ve çerçeveler, AI'daki veri gizliliğini ve önyargıları da ele almalıdır (Lin & Yu, 2023). AI'da kullanılan algoritmaların sürekli izlenmesi ve anlaşılması, potansiyel olumsuz etkileri ve önyargıları önlemek için gereklidir (Klímová et al., 2023). Kapsamlı etik çerçeveler geliştirmek, AI sistemlerinin kişisel verileri nasıl yönettiğini anlamak ve karar alma sürecinde algoritmalarından kaynaklanabilecek önyargıları gidermek için hesap verebilirlik ve şeffaflık sağlamak çok önemlidir (Aghaziarati, 2023; Anuyahong, 2023). Veri ihlalleri ve kötüye kullanım riskini en aza indirmek için, veri gizliliği, güvenlik ve eşitliği vurgulayan sağlam bir düzenleyici sisteme ihtiyaç duyulmaktadır (Ma & Jiang, 2023; Yu & Yu, 2023). Veri işlemede şeffaflık sağlanması ve kullanıcı gizliliğinin korunması, AI teknolojilerine olan güveni korumak için elzemdir (Yu ve Yu, 2023). Ayrıca, dijital bölünme ve AI'nın mevcut eşitsizlikleri daha da kötüleştirme potansiyeli gibi sorunları ele almak büyük önem taşımaktadır (Ma & Jiang, 2023).

Yapay zekanın mesleki eğitime entegrasyonunu destekleyen politikalar, AI güdümlü bir ekonominin ihtiyaçları ile uyumlu bir işgücü hazırlamak için de çok önemlidir (Liang, 2023). Önyargıların pekişmesini veya yeni ayrımcılık biçimlerinin oluşmasını önlemek için, eğitimciler, politika yapımcılar ve teknoloji geliştiricileri arasında iş birliğine dayalı bir çaba gerekmektedir. Bu çaba sonucunda, tüm öğrencilerin refahına öncelik veren etik yönergeler geliştirilmelidir (Holmes et al., 2021, 2023; Klímová et al., 2023). Proaktif olarak bu etik kaygıları ele alarak ve AI teknolojilerine eşit erişim sağlayarak, eğitim kurumları AI'yı insan rollerinin yerini almak yerine destekleyecek şekilde etkili bir şekilde entegre edebilir. Böylece, AI'nın etik standartları korurken eğitim sonuçlarını geliştirdiği bir ortam teşvik edilebilir. Ayrıca, kapsayıcı bir eğitim ortamının teşvik edilmesi, AI entegrasyonunun etik ve teknik zorluklarının ele alınmasını, tüm eğitimciler için AI araçlarına ve ilgili eğitimlere eşit erişimin sağlanmasını, etik uygulamaların ve paydaş katılımının desteklenmesini ve AI'nın eğitim eşitliği üzerindeki etkisinin

sürekli değerlendirilmesini gerektirmektedir. Genel olarak, eşitlik, etik düşünceleri ve etkili öğretmen eğitimini vurgulayan kapsamlı politika reformları, AI'nın eğitime başarılı bir şekilde entegrasyonu için gereklidir. Bu tür reformlar, yapay zekanın potansiyelini tam olarak ortaya çıkarmak ve eğitimdeki dönüşümü adil ve kapsayıcı bir şekilde yönetmek için kritik öneme sahiptir.

7. Sonuç

Yapay zekanın eğitime entegrasyonu, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sağlayarak, idari görevleri otomatikleştirerek ve öğrenci sonuçlarını ve kurumsal verimliliği artırmayı amaçlayan araştırma yeteneklerini geliştirerek eğitimi önemli ölçüde yeniden şekillendirmektedir (Saidakhror, 2024; Slimi, 2023). Bununla birlikte, bu değişim iş kaybı, önemli altyapı yatırımı ihtiyacı ve eğitim personelinin bu teknolojileri etkili bir şekilde kullanma gerekliliği ile ilgili endişeler doğurmaktadır (Abid, 2024; Saidakhror, 2024). AI, öğretim rollerinin doğasını değiştirmekte, eğitimcilerin geleneksel öğretim pozisyonlarından mentorlar ve kolaylaştırıcılar olarak yeni roller edinmelerini ve öğrenci katılımını ve öğrenme çıktılarını artırmak için AI araçlarını kullanmada yeni yeterlilikler kazanmalarını gerekli kılmaktadır (Göçen ve Aydemir, 2020; Kim et al., 2022). Öğrencileri giderek daha fazla AI ile ilgili beceriler gerektiren bir iş piyasasına hazırlamak için, eğitim programlarında AI okuryazarlığı ve yetkinliklerine geniş yer verilmelidir (Benhayoun ve Lang, 2021; Rathore, 2023). Ayrıca, öğretmenler için mesleki gelişim programları, AI okuryazarlığına ve sınıfta AI araçlarının etkin kullanımına odaklanmalı, algoritmik önyargı ve veri gizliliği gibi AI'nın etik sonuçlarını anlamalarına katkı sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır (Fahimirad ve Kotamjani, 2018; Lin et al., 2022). Tüm paydaşların bu sürece katılımı, eğitimcilerin en iyi uygulamaları paylaşabilecekleri ve AI'nın etik kullanımı hakkında ortak bir anlayış geliştirebilecekleri işbirlikçi bir ortamın oluşturulması, AI entegrasyonuna dikkatli ve proaktif bir yaklaşım sağlamaya yardımcı olabilir (Grassini, 2023). AI okuryazarlığını ve paydaş katılımını teşvik ederek, eğitim kurumları öğrenme çıktılarını artırabilir, eşit erişimi destekleyebilir ve etik kaygıları ele alabilir, öğrencileri AI'nın çeşitli endüstrilerle ayrılmaz olduğu bir geleceğe hazırlayabilir.

Kaynakça

- Abid, M. (2024). The impact of artificial intelligence on unemployment among educated people with disabilities: An empirical analysis. *Journal of Disability Research*, 3(2). <https://doi.org/10.57197/jdr-2024-0008>
- Abuodha, L. (2024). Disruptive AI in education: Transforming learning in the digital age. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 12(2), 195-199. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.58283>
- Acemoğlu, D., & Restrepo, P. (2018). Artificial intelligence, automation and work. *National Bureau of Economic Research*. <https://doi.org/10.3386/w24196>
- Adeye, O. (2024). Innovative teaching methodologies in the era of artificial intelligence: A review of inclusive educational practices. *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*, 11(2), 69-79. <https://doi.org/10.30574/wjaets.2024.11.2.0091>
- Adib, H., Mardapi, D., & Jait, A. (2019). Evaluation of Islam education teachers training implementation. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 23(2), 106-116. <https://doi.org/10.21831/pep.v23i2.20986>
- Adigwe, C. (2024). Forecasting the future: The interplay of artificial intelligence, innovation, and competitiveness and its effect on the global economy. *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, 24(4), 126-146. <https://doi.org/10.9734/ajeba/2024/v24i41269>
- Agbong-Coates, I. J. G. (2024). ChatGPT integration significantly boosts personalized learning outcomes: A Philippine study. *International Journal of Educational Management and Development Studies*, 5(2), 165-186. <https://doi.org/10.53378/353067>
- Aghaziarati, A. (2023). Artificial intelligence in education: Investigating teacher attitudes. *AITECHBESOSCI*, 1(1), 35-42. <https://doi.org/10.61838/kman.aitech.1.1.6>
- Ahmad, M., Subih, M., Fawaz, M., Alnuqaidan, H., Abuejheisheh, A., Naqshbandi, V., & Alhalaiqa, F. (2024). Awareness, benefits, threats, attitudes, and satisfaction with AI tools among Asian and African higher education staff and students. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 7(1). <https://doi.org/10.37074/jalt.2024.7.1.10>
- Akavova, A. (2023). Adaptive learning and artificial intelligence in the educational space. *E3S Web of Conferences*, 451, 06011. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345106011>
- Alabaş, R., & Yilmaz, I. (2018). Evaluation of candidate teacher training process from the viewpoint of mentor teachers. *Journal of Education and Training Studies*, 6(11), 12. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i11.3462>

- Albdrani, R. (2023). Investigating the effectiveness of ChatGPT for providing personalized learning experience: A case study. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(11). <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2023.01411122>
- Al-Disi, N. M., & Rawadieh, S. M. (2020). Developing education profession ethics among pre-service teachers: Kohlberg modeled training program intervention. *Journal of Education and Practice*, 11(2), 38. <https://doi.org/10.7176/jep/11-2-04>
- Alghamdy, R. (2023). Pedagogical and ethical implications of artificial intelligence in EFL context: A review study. *English Language Teaching*, 16(10), 87. <https://doi.org/10.5539/elt.v16n10p87>
- Alkan, A. (2024). Artificial intelligence: Its role and potential in education. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 483-497. <https://doi.org/10.15869/itobiad.1331201>
- Almaraz-López, C. (2023). Comparative study of the attitudes and perceptions of university students in business administration and management and in education toward artificial intelligence. *Education Sciences*, 13(6), 609. <https://doi.org/10.3390/educsci13060609>
- Alshehri, B. (2023). Pedagogical paradigms in the AI era: Insights from Saudi educators on the long-term implications of AI integration in classroom teaching. *International Journal of Educational Sciences and Applications*, 2(8), 159-180. <https://doi.org/10.59992/ijesa.2023.v2n8p7>
- Anuyahong, B. (2023). Analyzing the impact of artificial intelligence in personalized learning and adaptive assessment in higher education. *International Journal of Research and Scientific Innovation*, X(IV), 88-93. <https://doi.org/10.51244/ijrsi.2023.10412>
- Arvin, N. (2023). Teacher experiences with AI-based educational tools. *AITE-CHBESOSCI*, 1(2), 26-32. <https://doi.org/10.61838/kman.aitech.1.2.5>
- Ayanwale, M. (2024). Exploring STEAM teachers' trust in AI-based educational technologies: A structural equation modelling approach. *Discover Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00092-z>
- Bankins, S., Ocampo, A., Marrone, M., Restubog, S., & Woo, S. (2023). A multilevel review of artificial intelligence in organizations: Implications for organizational behavior research and practice. *Journal of Organizational Behavior*, 45(2), 159-182. <https://doi.org/10.1002/job.2735>
- Baskara, F. (2023). AI-driven dynamics: ChatGPT transforming ELT teacher-student interactions. *Lensa Kajian Kebahasaan Kesusastraan Dan Budaya*, 13(2), 261-275. <https://doi.org/10.26714/lensa.13.2.2023.261-275>
- Benhayoun, L., & Lang, D. (2021). Does higher education properly prepare graduates for the growing artificial intelligence market? Gaps' identifi-

- cation using text mining. *Human Systems Management*, 40(5), 639-651. <https://doi.org/10.3233/hsm-211179>
- Chembe, C. (2023). The fuss about artificial intelligence in the education sector: Should we worry? *Zambia ICT Journal*, 7(2), 30-35. <https://doi.org/10.33260/zictjournal.v7i2.269>
- Chen, G. (2022). Research on improvement of college teachers' teaching abilities in the artificial intelligence era. *International Journal of Scientific Advances*, 3(4). <https://doi.org/10.51542/ijscia.v3i4.19>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/access.2020.2988510>
- Dai, Y., Chai, C., Lin, P., Jong, M., Guo, Y., & Jian-jun, Q. (2020). Promoting students' well-being by developing their readiness for the artificial intelligence age. *Sustainability*, 12(16), 6597. <https://doi.org/10.3390/su12166597>
- Das, S., & Das, S. (2023). Artificial intelligence and human society (Artificial intelligence and education). *EOA*, 1(3). <https://doi.org/10.33140/ea.01.03.10>
- Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends*, 66(4), 616-630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- Drewery, D., Woodside, J., & Eppel, K. (2022). Artificial intelligence and résumé critique experiences. *Canadian Journal of Career Development*, 21(2), 28-39. <https://doi.org/10.53379/cjcd.2022.338>
- Du, H. (2024). Exploring the effects of AI literacy in teacher learning: An empirical study. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03101-6>
- Durso, S., & Arruda, E. (2022). Artificial intelligence in distance education: A systematic literature review of Brazilian studies. *Problems of Education in the 21st Century*, 80(5), 679-692. <https://doi.org/10.33225/pec/22.80.679>
- Eden, C. (2024). A review of AI-driven pedagogical strategies for equitable access to science education. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*, 10(2), 044-054. <https://doi.org/10.30574/msarr.2024.10.2.0043>
- Fahimirad, M., & Kotamjani, S. (2018). A review on application of artificial intelligence in teaching and learning in educational contexts. *International Journal of Learning and Development*, 8(4), 106. <https://doi.org/10.5296/ijld.v8i4.14057>
- Fakhar, H. (2024). Towards a new artificial intelligence-based framework for teachers' online continuous professional development programs: Systematic review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 15(4). <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2024.0150450>

- Familoni, B. (2024). Advancements and challenges in AI integration for technical literacy: A systematic review. *Engineering Science & Technology Journal*, 5(4), 1415-1430. <https://doi.org/10.51594/estj.v5i4.1042>
- Firat, M. (2023). What ChatGPT means for universities: Perceptions of scholars and students. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(1). <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.22>
- George, B. (2023). Managing the strategic transformation of higher education through artificial intelligence. *Administrative Sciences*, 13(9), 196. <https://doi.org/10.3390/admsci13090196>
- Ghamrawi, N. (2023). Exploring the impact of AI on teacher leadership: Regressing or expanding? *Education and Information Technologies*, 29(7), 8415-8433. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12174-w>
- Gligorea, I. (2023). Adaptive learning using artificial intelligence in e-learning: A literature review. *Education Sciences*, 13(12), 1216. <https://doi.org/10.3390/educsci13121216>
- Göçen, A., & Aydemir, F. (2020). Artificial intelligence in education and schools. *Research on Education and Media*, 12(1), 13-21. <https://doi.org/10.2478/rem-2020-0003>
- Grassini, S. (2023). Shaping the future of education: Exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*, 13(7), 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>
- Harry, A. (2023). Role of AI in education. *Interdisciplinary Journal and Humanity (Injury)*, 2(3), 260-268. <https://doi.org/10.58631/injury.v2i3.52>
- Hashim, S., Omar, M., Jalil, H., & Sharef, N. (2022). Trends on technologies and artificial intelligence in education for personalized learning: Systematic literature review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 11(1). <https://doi.org/10.6007/ijarped/v11-i1/12230>
- He, E., Liang, Y., Gong, X., Wang, A., & Zhang, W. (2021). Transcultural adaptation of Tibetan nursing trainees: A case study of “9+3” vocational technical students in Sichuan Province, China. *Medical Science Monitor*, 27. <https://doi.org/10.12659/msm.931729>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S., ... & Koedinger, K. (2021). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504-526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Huang, J., Saleh, S., & Liu, Y. (2021). A review on artificial intelligence in education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(3), 206. <https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0077>

- Huang, X., & Lai, C. (2020). Connecting formal and informal workplace learning with teacher proactivity: A proactive motivation perspective. *Journal of Workplace Learning*, 32(6), 437-456. <https://doi.org/10.1108/jwl-01-2020-0005>
- Ifenthaler, D. (2024). Artificial intelligence in education: Implications for policymakers, researchers, and practitioners. *Technology Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-024-09747-0>
- Jetha, A., Shamaee, A., Bonaccio, S., Gignac, M., Tucker, L., Tompa, E., ... & Smith, P. (2021). Fragmentation in the future of work: A horizon scan examining the impact of the changing nature of work on workers experiencing vulnerability. *American Journal of Industrial Medicine*, 64(8), 649-666. <https://doi.org/10.1002/ajim.23262>
- Jobin, A., & Ienca, M. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389-399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>
- Kamalov, F., Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New era of artificial intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution. *Sustainability*, 15(16), 12451. <https://doi.org/10.3390/su151612451>
- Kamruzzaman, M. (2023). AI- and IoT-assisted sustainable education systems during pandemics, such as COVID-19, for smart cities. *Sustainability*, 15(10), 8354. <https://doi.org/10.3390/su15108354>
- Karimi, H. (2023). The impact of artificial intelligence on higher education in England. *Creative Education*, 14(12), 2405-2415. <https://doi.org/10.4236/ce.2023.1412154>
- Katiyar, P. (2024). AI-driven personalized learning systems: Enhancing educational effectiveness. *EATP*. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i5.4961>
- Kim, J., Lee, H., & Cho, Y. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: Perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6069-6104. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10831-6>
- Klímová, B., Pikhart, M., & Kacetl, J. (2023). Ethical issues of the use of AI-driven mobile apps for education. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1118116>
- Koh, J. (2023). The human teacher, the AI teacher and the AIED-teacher relationship. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(17). <https://doi.org/10.33423/jhhetp.v23i17.6543>
- Konyrova, L. (2024). The evolution of language learning: Exploring AI's impact on teaching English as a second language. *Eurasian Science Review*, 2(2), 133-138. <https://doi.org/10.63034/esr-42>

- Kranz, A. (2024). The impact of artificial intelligence (AI) on midwifery education: A scoping review. *Healthcare*, *12*(11), 1082. <https://doi.org/10.3390/healthcare12111082>
- Kurniawati, F., Boer, A., Minnaert, A., & Siahaan, F. (2016). Evaluating the effect of a teacher training programme on the primary teachers' attitudes, knowledge and teaching strategies regarding special educational needs. *Educational Psychology*, *37*(3), 287-297. <https://doi.org/10.1080/01443410.2016.1176125>
- Lazarus, M., Truong, M., Douglas, P., & Selwyn, N. (2022). Artificial intelligence and clinical anatomical education: Promises and perils. *Anatomical Sciences Education*, *17*(2), 249-262. <https://doi.org/10.1002/ase.2221>
- Lee, J., Wu, A., Li, D., & Kulasegaram, K. (2021). Artificial intelligence in undergraduate medical education: A scoping review. *Academic Medicine*, *96*(11S), S62-S70. <https://doi.org/10.1097/acm.0000000000004291>
- Lee, Y.-J., Davis, R. O., & Ryu, J. (2024). Korean in-service teachers' perceptions of implementing artificial intelligence (AI) education for teaching in schools and their AI teacher training programs. *International Journal of Information and Education Technology*, *14*(2), 214-219. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.2.2042>
- Lérias, E. (2024). Literacy in artificial intelligence as a challenge for teaching in higher education: A case study at Portalegre Polytechnic University. *Information*, *15*(4), 205. <https://doi.org/10.3390/info15040205>
- Li, H. (2023). AI in education: Bridging the divide or widening the gap? Exploring equity, opportunities, and challenges in the digital age. *Advances in Education Humanities and Social Science Research*, *8*(1), 355. <https://doi.org/10.56028/aehtsr.8.1.355.2023>
- Li, Y. (2023). Evaluation of the effect of mental health education on improving adolescents' social adaptability. *New Directions for Child and Adolescent Development*, *2023*, 1-15. <https://doi.org/10.1155/2023/9374037>
- Li, Y. (2024). Analysis and prediction of students' adaptation to online education systems based on data analysis and decision tree machine learning algorithms. *Advances in Social Behavior Research*, *7*(1), 15-19. <https://doi.org/10.54254/2753-7102/7/2024053>
- Liang, B. (2023). Research on the high-quality development of vocational education in the era of mathematics and wisdom under the "Three Educational Reform." *Frontiers in Educational Research*, *6*(28). <https://doi.org/10.25236/FER.2023.062828>
- Liang, Y. (2023). Balancing: The effects of AI tools in educational context. *Frontiers in Humanities and Social Sciences*, *3*(8), 7-10. <https://doi.org/10.54691/fhss.v3i8.5531>

- Liang, Y. (2024). The impact of artificial intelligence on employment and income distribution. *Journal of Education Humanities and Social Sciences*, 27, 166-171. <https://doi.org/10.54097/2a7a8830>
- Lin, L., & Yu, S. (2023). The transformative impact of artificial intelligence on educational financial management. *Accounting and Corporate Management*, 5(12). <https://doi.org/10.23977/acccm.2023.051203>
- Lin, X., Chen, L., Chan, K., Peng, S., Chen, X., Liu, J., ... & Hu, Q. (2022). Teachers' perceptions of teaching sustainable artificial intelligence: A design frame perspective. *Sustainability*, 14(13), 7811. <https://doi.org/10.3390/su14137811>
- Liu, L. (2023). AI and big data-driven decision support for fostering student innovation in music education at private underground colleges. *Journal of Information Systems Engineering & Management*, 8(2), 23646. <https://doi.org/10.55267/iadt.07.13840>
- Liu, M. (2023). Exploring the application of artificial intelligence in foreign language teaching: Challenges and future development. *SHS Web of Conferences*, 168, 03025. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202316803025>
- Ma, X., & Jiang, C. (2023). On the ethical risks of artificial intelligence applications in education and its avoidance strategies. *Journal of Education Humanities and Social Sciences*, 14, 354-359. <https://doi.org/10.54097/ehss.v14i.8868>
- Makrygiannis, P., Paradisi, A., Tsapelas, T., Papakitsos, E., & Piromalis, D. (2020). An example of designing modular vocational syllabi. *European Journal of Engineering and Technology Research*, 17-21. <https://doi.org/10.24018/ejers.2020.0.cie.1794>
- Melemuku, S. (2023). Artificial intelligence and the associated threats on the human workforce. *OSF Preprints*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/amnyq>
- Miao, Y., Jong, M., & Dai, Y. (2022). Pedagogical design of K-12 artificial intelligence education: A systematic review. *Sustainability*, 14(23), 15620. <https://doi.org/10.3390/su142315620>
- Mishra, H. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence tools in engineering pedagogy: A qualitative survey of academic experiences. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 12(1), 60-66. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.57864>
- Nazaretsky, T., Ariely, M., Cukurova, M., & Alexandron, G. (2022). Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. *British Journal of Educational Technology*, 53(4), 914-931. <https://doi.org/10.1111/bjet.13232>
- Nazaretsky, T., Cukurova, M., & Alexandron, G. (2022). An instrument for measuring teachers' trust in AI-based educational technology. *Proceedings of*

the 2022 ACM Conference on Human Factors in Computing Systems. <https://doi.org/10.1145/3506860.3506866>

- Nazim, M. (2024). Exploring EFL teachers' insights regarding artificial intelligence-driven tools in student-centered writing instructions. *International Journal of English Linguistics*, 14(3), 93. <https://doi.org/10.5539/ijel.v14n3p93>
- Nguyen, A., Ngo, H., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B. (2022). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4221-4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- Nguyen, T. (2023). The influence of ChatGPT and AI tools on Vietnamese education. *OSF Preprints*. <https://doi.org/10.35542/osf.io/bx9ft>
- Noe, R. A., Clarke, A. D., & Klein, H. J. (2014). Learning in the twenty-first-century workplace. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 1(1), 245-275. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-031413-091321>
- Nurjanah, A. (2024). Artificial intelligence (AI) usage in today's teaching and learning process: A review. *Syntax Idea*, 6(3), 1517-1523. <https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v6i3.3126>
- Okello, I. (2023). Analyzing the impacts of artificial intelligence on education. *LAA-JE*, 9(3), 8-13. <https://doi.org/10.59298/iaaje/2023/2.10.1000>
- Palmer, E. (2023). Findings from a survey looking at attitudes towards AI and its use in teaching, learning and research. *Ascilite Publications*. <https://doi.org/10.14742/apubs.2023.537>
- Park, J. (2023). Medical students' patterns of using ChatGPT as a feedback tool and perceptions of ChatGPT in a leadership and communication course in Korea: A cross-sectional study. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 20, 29. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2023.20.29>
- Pendy, B. (2023). Artificial intelligence: The future of education. *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, 2(11). <https://doi.org/10.59141/jiss.v2i11.801>
- Petersen, A., Christiansen, R., & Gynther, K. (2017). Changing paradigms: From schooling to schools as adaptive recommendation systems. *Universal Journal of Educational Research*, 5(11), 2081-2091. <https://doi.org/10.13189/ujer.2017.051125>
- Pont-Niclos, I. (2024). Creativity and artificial intelligence: A study with prospective teachers. *Digital Education Review*, (45), 91-97. <https://doi.org/10.1344/der.2024.45.91-97>
- Pörn, R. (2024). Attitudes towards and expectations on the role of artificial intelligence in the classroom among digitally skilled Finnish K-12 mathematics teachers. *Lumat International Journal on Math Science and Technology Education*, 12(3). <https://doi.org/10.31129/lumat.12.3.2102>

- Powell, W. (2024). Opportunities and risks involved in using ChatGPT to create first grade science lesson plans. *PLOS ONE*, *19*(6), e0305337. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305337>
- Purnama, D. W., Rochman, C. B. A., Darmawan, R., Amaliyah, P., Baqi, A. D., & Zahidin, A. (2024). A bibliometric analysis for artificial intelligence implementation of employment in education institutions. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, *7*(1), 7–16. <https://doi.org/10.47191/ijmra/v7-i01-02>
- Qingxing, Y. (2023). Study on the impact of artificial intelligence on employment and income inequality, based on technological determinism theory. *Conference Proceedings*, 329-338. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-142-5_37
- Ramalingam, S. (2024). Artificial intelligence trends in education among school administrators in Malaysia. *Proceedings of ICE*, *2*(1), 75-81. <https://doi.org/10.32672/pice.v2i1.1320>
- Ramesh, S. (2021). Unleashing the future: The dynamic impacts of artificial intelligence on education. *Journal of Artificial Intelligence Machine Learning and Neural Network*, *(12)*, 27-31. <https://doi.org/10.55529/jaiml.12.27.31>
- Rasulova, N. (2023). Social and pedagogical foundations of effective adaptation of students to an educational institution. *Bio Web of Conferences*, *65*, 10012. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20236510012>
- Rathore, A. (2023). Artificial intelligence and curriculum prospects for elementary school. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences*, *11*(4). <https://doi.org/10.52131/pjhss.2023.v11i4.1909>
- Rickardo, G. (2023). Artificial intelligence: Its impact on employability. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, *18*(3), 198-203. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.18.3.1056>
- Rütti-Joy, O. (2024). Teacher educator professionalism in the age of AI: Navigating the new landscape of quality education. *IntechOpen*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1005030>
- Saidakhror, G. (2024). The impact of artificial intelligence on higher education and the economics of information technology. *Irshad J. Law and Policy*, *2*(3), 1-6. <https://doi.org/10.59022/ijlp.125>
- Seo, K., Tang, J., Roll, I., Fels, S., & Yoon, D. (2021). The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *18*(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00292-9>
- Silitonga, F. (2023). Artificial intelligence and the future of work in the Indonesian public sector. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, *12*(2), 296-308. <https://doi.org/10.23887/jish.v12i2.62297>

- Singh, S. V., & Hiran, K. K. (2022). The impact of AI on teaching and learning in higher education technology. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 22(13). <https://doi.org/10.33423/jhetp.v22i13.5514>
- Slimi, Z. (2023). Systematic review: AI's impact on higher education—Learning, teaching, and career opportunities. *TEM Journal*, 12(3), 1627-1637. <https://doi.org/10.18421/tem123-44>
- Strzelecki, A. (2023). Students' acceptance of ChatGPT in higher education: An extended unified theory of acceptance and use of technology. *Innovative Higher Education*, 49(2), 223-245. <https://doi.org/10.1007/s10755-023-09686-1>
- Najana, M., & Chintale, P. (2024). The impact of AI on future employment patterns. *International Journal of Global Innovations and Solutions (IJGIS)*. <https://doi.org/10.21428/e90189c8.e99f270c>
- Tang, K. (2024). Implications of artificial intelligence for teaching and learning. *Acta Pedagogica Asiatica*, 3(2), 65-79. <https://doi.org/10.53623/apga.v3i2.404>
- Thierry, K., Page, A., Currie, C., Posamentier, J., Liu, Y., Choi, J., ... & Widen, S. (2022). How are schools implementing a universal social-emotional learning program? Macro- and school-level factors associated with implementation approach. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.1044835>
- Tubino, L., & Adachi, C. (2022). Developing feedback literacy capabilities through an AI automated feedback tool. *Ascilite Publications*, e22039. <https://doi.org/10.14742/apubs.2022.39>
- Tutar, H., Karademir, O., Güler, S., & Tutar, S. (2019). Management of innovations in education: Students satisfaction and career adoptability. *Marketing and Management of Innovations*, (4), 321-335. <https://doi.org/10.21272/mmi.2019.4-25>
- Tzoneva, I. (2023). Benefits and challenges in using AI-powered educational tools. *End Education Conference*. <https://doi.org/10.36315/2023v2end079>
- Vainshteina, Y., Shershneva, V., Esin, R., Tsibulsky, G., & Ishchukova, E. (2018). Adaptation algorithms of mathematical educational content in e-learning courses. *SHS Web of Conferences*, 48, 01010. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184801010>
- Wang, J. (2024). Impact of artificial intelligence adoption on the psychological contract and job satisfaction of Chinese employees: The moderator role of industry characteristics. *HC*, 1(6). <https://doi.org/10.61173/pkmf8z05>
- Wang, L. (2020). Artificial intelligence and career development of college teachers: Challenge and countermeasures. *Journal of Physics Conference Series*, 1550(2), 022030. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1550/2/022030>

- Woodruff, K. (2023). Perceptions and barriers to adopting artificial intelligence in K-12 education: A survey of educators in fifty states. [DOI:10.5772/intechopen.1002741]
- Xian, F. (2022). Quantifying the impact of artificial intelligence technology on China's manufacturing employment. [DOI:10.1117/12.2640987]
- Xu, G., Xue, M., & Zhao, J. (2023). The association between artificial intelligence awareness and employee depression: The mediating role of emotional exhaustion and the moderating role of perceived organizational support. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 5147. <https://doi.org/10.3390/ijerph20065147>
- Yan, R. (2024). The impact of artificial intelligence on the labor market. *IJ-GEM*, 2(1), 233-238. <https://doi.org/10.62051/ijgem.v2n1.29>
- Yu, L., & Yu, Z. (2023). Qualitative and quantitative analyses of artificial intelligence ethics in education using VOSviewer and CitNetExplorer. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1061778>
- Zainuddin, N. (2024). Does artificial intelligence cause more harm than good in schools? *International Journal of Language Education and Applied Linguistics*, 14(1), 1-3. <https://doi.org/10.15282/ijleal.v14i1.10432>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhang, J. (2024). AI in teacher education: Unlocking new dimensions in teaching support, inclusive learning, and digital literacy. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(4), 1871-1885. <https://doi.org/10.1111/jcal.12988>
- Zhao, Y. (2023). Assessing policy measures safeguarding workers from artificial intelligence in the United States. *Journal of Computer and Communications*, 11(11), 149-166. <https://doi.org/10.4236/jcc.2023.1111008>
- Zhao, Y., & Liu, G. (2019). How do teachers face educational changes in the artificial intelligence era? [DOI:10.2991/erss-18.2019.9]
- Zhou, Q. (2023). Research progress on the impact of artificial intelligence on the labor market. *Advances in Economics and Management Research*, 8(1), 241. <https://doi.org/10.56028/aemr.8.1.241.2023>

