



Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımının Ortaöğretim ve Yükseköğretim Öğrencileri Üzerindeki Etkileri

Oben BORAN

KKTC Milli Eğitim Bakanlığı, boranoben8@gmail.com ORCID: 0009-0009-3822-8207

Sibel SEZER

KKTC Milli Eğitim Bakanlığı, sezersibel1981@gmail.com ORCID: 0009-0007-7192-8921

Özet

Bu çalışmada, yapay zekâ teknolojilerinin ortaöğretim ve yükseköğretim öğrencileri üzerindeki etkileri çok boyutlu olarak incelenmiştir. Araştırma, Türkiye (TC), Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) ve uluslararası literatür taramasına dayalı nitel bir derleme çalışmasıdır. Bulgular, yapay zekânın öğrencilerin akademik başarılarını artırma, öğrenmeyi kişiselleştirme ve öğrenme motivasyonunu güçlendirme gibi önemli katkılar sunduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, eleştirel düşünme becerilerinde azalma, akademik dürüstlük sorunları ve etik riskler gibi olumsuz etkiler de ortaya konulmuştur. Çalışma sonucunda, yapay zekânın eğitimde etkili kullanımını için pedagojik, etik ve yönetsel düzenlemelerin gerekliliği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, eğitim teknolojisi, ortaöğretim, yükseköğretim, öğrenci başarısı, etik

The Effects of Artificial Intelligence Use in Education on Secondary and Higher Education Students

Abstract

This study examines the effects of artificial intelligence technologies on secondary and higher education students. The research is based on a qualitative literature review covering Türkiye, the Turkish Republic of Northern Cyprus, and international sources. Findings reveal that AI enhances academic achievement, supports personalized learning, and increases student motivation. However, challenges such as reduced critical thinking, academic dishonesty, and ethical concerns are also identified. The study concludes that pedagogical, ethical, and administrative frameworks are essential for the effective integration of AI in education.

Keywords: Artificial intelligence, education technology, secondary education, higher education, ethics

1. Giriş

Dijital çağın en önemli teknolojik gelişmelerinden biri olan yapay zekâ, eğitim sistemlerinde köklü dönüşümlere yol açmaktadır. Eğitimde yapay zekâ uygulamaları; öğrenme süreçlerinin analiz edilmesi, kişiselleştirilmesi ve optimize edilmesi açısından önemli fırsatlar sunmaktadır.

Yapay zekâ, insan benzeri bilişsel süreçleri taklit edebilen sistemler olarak tanımlanmakta ve özellikle büyük veri analitiği ile birleştiğinde eğitimde güçlü bir araç hâline gelmektedir (Russell & Norvig, 2021). Son yıllarda üretken yapay zekâ araçlarının yaygınlaşmasıyla birlikte öğrencilerin öğrenme davranışları önemli ölçüde değişmiştir.

Bu çalışmanın amacı, yapay zekânın ortaöğretim ve yükseköğretim öğrencileri üzerindeki etkilerini çok boyutlu olarak incelemek ve Türkiye, KKTC ve uluslararası bağlamda değerlendirmektir.

2. Kuramsal Çerçeve

2.1. Yapay Zekâ ve Öğrenme Kuramları

Yapay zekâ (YZ), eğitim süreçlerinde farklı öğrenme kuramlarıyla etkileşim içinde kullanılan çok boyutlu bir teknolojidir. Bu bağlamda YZ uygulamaları; davranışçılık, bilişselcilik ve yapılandırmacılık gibi temel öğrenme kuramlarıyla ilişkilendirilmektedir (Schunk, 2012; Holmes, Bialik & Fadel, 2019).

Davranışçılık (Behaviorism)

Davranışçı öğrenme kuramına göre öğrenme, uyarıcı-tepki ilişkisi ve pekiştirme yoluyla gerçekleşmektedir. Yapay zekâ destekli adaptif öğrenme sistemleri, öğrencilere anlık geri bildirim sağlayarak doğru davranışları pekiştirmekte ve öğrenme sürecini optimize etmektedir (Skinner, 1958; Kulik & Fletcher, 2016). Özellikle adaptif testler ve ödül temelli sistemler bu yaklaşımı desteklemektedir.

Bilişselcilik (Cognitivism)

Bilişsel kuram, öğrenmeyi bireyin zihinsel süreçleriyle açıklamaktadır. Yapay zekâ tabanlı öğrenme analitiği sistemleri, öğrencilerin bilgi işleme süreçlerini analiz ederek kişiselleştirilmiş içerik sunmaktadır (Anderson, 1996; Siemens & Baker, 2012). Bu durum, öğrencilerin bilişsel yükünü dengeleyerek daha etkili öğrenme ortamları oluşturulmasına katkı sağlamaktadır.

Yapılandırmacılık (Constructivism)

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, bilginin birey tarafından aktif olarak yapılandırıldığını savunmaktadır. Yapay zekâ uygulamaları, öğrenci merkezli öğrenme ortamları oluşturarak problem çözme, keşfetme ve işbirlikli öğrenmeyi desteklemektedir (Jonassen, 1999; Holmes et

al., 2019). Bu nedenle YZ, özellikle yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını güçlendiren bir araç olarak değerlendirilmektedir.

2.2. Yapay Zekâ Türleri ve Eğitimde Kullanımı

Eğitimde kullanılan başlıca yapay zekâ türleri şunlardır:

Makine Öğrenmesi (Machine Learning)

Makine öğrenmesi algoritmaları, büyük veri setlerini analiz ederek öğrencilerin öğrenme süreçlerini tahmin etmekte ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunmaktadır (Mitchell, 1997; Zawacki-Richter et al., 2019).

Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing)

Doğal dil işleme teknikleri, öğrencilerin yazılı ve sözlü ifadelerini analiz ederek otomatik geri bildirim sağlamak ve sohbet robotları aracılığıyla etkileşimli öğrenme ortamları oluşturmaktadır (Jurafsky & Martin, 2020).

Uzman Sistemler

Uzman sistemler, öğretmen benzeri rehberlik sağlayarak öğrencilere konu bazlı yönlendirme yapmakta ve bireysel öğrenme süreçlerini desteklemektedir (Russell & Norvig, 2021).

Üretken Yapay Zekâ (Generative AI)

Üretken yapay zekâ sistemleri, metin, soru ve öğrenme materyalleri üretme kapasitesi sayesinde eğitimde içerik geliştirme süreçlerini hızlandırmaktadır (Holmes et al., 2019).

Bu teknolojiler; öğrenme yönetim sistemleri, otomatik değerlendirme araçları ve sanal öğretmen uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Zawacki-Richter et al., 2019).

3. Eğitimde Yapay Zekâ Kullanım Alanları

3.1. Kişiselleştirilmiş Öğrenme

Yapay zekâ, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak öğrenme sürecini kişiselleştirmektedir. Öğrencilerin öğrenme hızına, bilgi düzeyine ve ihtiyaçlarına göre içerik sunulması, öğrenme verimliliğini artırmaktadır (Zawacki-Richter et al., 2019; Holmes et al., 2019).

Türkiye’de yapılan çalışmalar da dijital öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarısını artırdığını göstermektedir (Yılmaz & Baydaş, 2017).

3.2. Ölçme ve Değerlendirme

Yapay zekâ destekli ölçme ve değerlendirme sistemleri:

- Otomatik sınav değerlendirme
- Performans analizi
- Öğrenme analitiği

gibi uygulamalarla eğitim süreçlerini desteklemektedir (Luckin et al., 2016). Bu sistemler, öğretmenlerin iş yükünü azaltmakta ve değerlendirme süreçlerinin daha objektif olmasını sağlamaktadır.

Ayrıca öğrenme analitiği sayesinde öğrencilerin gelişimi sürekli izlenebilmekte ve erken müdahale imkânı doğmaktadır (Siemens & Baker, 2012).

3.3. Eğitim Yönetimi

Yapay zekâ, eğitim yönetimi süreçlerinde de etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Veri temelli karar alma süreçleri, öğrenci performans takibi ve risk analizi gibi uygulamalar eğitim kurumlarının yönetim kalitesini artırmaktadır (Luckin et al., 2016).

Türkiye ve KKTC bağlamında yapılan araştırmalar, dijital dönüşüm süreçlerinin eğitim yönetimini daha sistematik ve veriye dayalı hale getirdiğini göstermektedir (Çelik & Gür, 2020).

4. Ortaöğretim Öğrencileri Üzerindeki Etkiler

Yapay zekâ uygulamalarının ortaöğretim düzeyindeki öğrenciler üzerinde hem akademik hem de sosyo-psikolojik etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler olumlu ve olumsuz yönleriyle ele alınmalıdır (Holmes et al., 2019; Zawacki-Richter et al., 2019).

4.1. Olumlu Etkiler

- **Akademik Başarı Artışı**

Yapay zekâ destekli adaptif öğrenme sistemleri, öğrencilerin öğrenme eksikliklerini hızlı bir şekilde tespit ederek kişiselleştirilmiş içerik sunmaktadır. Bu durum öğrencilerin akademik

başarı düzeyini artırmaktadır (Kulik & Fletcher, 2016). Türkiye’de yapılan araştırmalar da dijital öğrenme ortamlarının başarı üzerinde pozitif etkisi olduğunu göstermektedir (Yılmaz & Baydaş, 2017).

- **Motivasyon Artışı**

Oyunlaştırma (gamification) ve etkileşimli öğrenme materyalleri, öğrencilerin derse olan ilgisini artırmaktadır. Özellikle yapay zekâ tabanlı öğrenme platformları, anlık geri bildirim ve ödüllendirme sistemleriyle öğrenme motivasyonunu güçlendirmektedir (Deterding et al., 2011; Holmes et al., 2019).

- **Bireyselleştirilmiş Öğrenme**

Yapay zekâ, öğrencilerin öğrenme hızına, ilgi alanlarına ve hazırbulunuşluk düzeyine göre içerik sunarak bireyselleştirilmiş öğrenme imkânı sağlamaktadır. Bu yaklaşım, öğrenme sürecinin daha etkili ve kalıcı olmasına katkı sunmaktadır (Siemens & Baker, 2012).

4.2. Olumsuz Etkiler

- **Eleştirel Düşünme Zayıflaması**

Yapay zekâ sistemlerinin hazır bilgi sunması, öğrencilerin sorgulama ve analiz becerilerini zayıflatabilir. Öğrencilerin bilgiye kolay erişimi, eleştirel düşünme süreçlerini olumsuz etkileyebilir (Selwyn, 2019).

- **Dijital Bağımlılık**

Sürekli dijital araçların kullanımı, öğrencilerde teknoloji bağımlılığı riskini artırmaktadır. Bu durum dikkat dağımlıklığı ve akademik performans düşüşü ile ilişkilendirilmektedir (Twenge, 2017).

- **Sosyal Etkileşim Azalması**

Yapay zekâ destekli bireysel öğrenme ortamlarının artması, öğrencilerin yüz yüze iletişim becerilerininin zayıflamasına neden olabilir. Sosyal öğrenme süreçlerinin azalması, iletişim becerilerinde gerilemeye yol açabilir (Vygotsky, 1978; Selwyn, 2019).

5. Yükseköğretim Öğrencileri Üzerindeki Etkiler

Yapay zekâ, yükseköğretim düzeyinde özellikle akademik üretim, araştırma ve veri analizi süreçlerinde önemli dönüşümler yaratmaktadır (Zawacki-Richter et al., 2019; Holmes et al., 2019).

5.1. Olumlu Etkiler

- **Akademik Yazım Desteği**

Üretken yapay zekâ araçları, akademik yazım süreçlerinde öğrencilere dil, yapı ve içerik desteği sağlamaktadır. Bu durum yazım sürecini hızlandırmakta ve akademik üretkenliği artırmaktadır (Kasneci et al., 2023).

- **Araştırma Süreçlerinin Hızlanması**

Yapay zekâ, literatür tarama, veri analizi ve kaynak sınıflandırma gibi araştırma süreçlerini önemli ölçüde hızlandırmaktadır. Bu durum bilimsel üretkenliği artırmaktadır (Russell & Norvig, 2021).

- **Veri Analiz Becerilerinin Gelişmesi**

Makine öğrenmesi ve veri analitiği araçları, öğrencilerin büyük veri setlerini analiz etmesine olanak tanımaktadır. Bu da analitik düşünme becerilerini geliştirmektedir (Siemens & Baker, 2012).

Genel olarak üniversitelerde yapay zekâ, öğrenme deneyimini daha zengin ve etkileşimli hale getirmektedir (Holmes et al., 2019).

5.2. Olumsuz Etkiler

- **Akademik Dürüstlük Sorunları**

Yapay zekâ destekli içerik üretimi, intihal ve akademik etik ihlalleri riskini artırmaktadır. Öğrencilerin hazır içerik kullanması, akademik dürüstlük sorunlarını gündeme getirmektedir (Cotton et al., 2023).

- **Yanlış Bilgi Üretimi**

Üretken yapay zekâ sistemleri zaman zaman yanlış veya yanıltıcı bilgi üretebilmektedir. Bu durum akademik doğruluk açısından risk oluşturmaktadır (Bender et al., 2021).

- **Öğrenme Sürecinden Kopma**

Yapay zekâya aşırı bağımlılık, öğrencilerin aktif öğrenme sürecinden uzaklaşmasına neden olabilir. Bu durum öğrenmenin yüzeysel hale gelmesine yol açmaktadır (Selwyn, 2019).

6. Etik Boyut

Yapay zekâ uygulamalarının eğitimde kullanımı, önemli etik tartışmaları da beraberinde getirmektedir (UNESCO, 2021; Floridi et al., 2018).

6.1. Veri Gizliliği

Öğrenci verilerinin toplanması ve işlenmesi, veri güvenliği ve mahremiyet açısından kritik bir konudur. Eğitim teknolojilerinde kullanılan YZ sistemleri büyük miktarda kişisel veri işlediğinden, veri koruma politikaları büyük önem taşımaktadır (UNESCO, 2021).

6.2. Algoritmik Önyargı

Yapay zekâ sistemleri, eğitildikleri veri setlerine bağlı olarak önyargılı sonuçlar üretebilmektedir. Bu durum eğitimde adalet ve eşitlik ilkesini zedeleyebilir (O’Neil, 2016; Floridi et al., 2018).

6.3. Eşitsizlik

Dijital erişim farklılıkları, yapay zekâ destekli eğitim uygulamalarından yararlanma düzeyini etkilemektedir. Bu durum özellikle sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı öğrenciler için fırsat eşitsizliği yaratmaktadır (Selwyn, 2019; UNESCO, 2021).

7. Türkiye ve KKTC Bağlamında Değerlendirme

Türkiye’de eğitim sistemi son yıllarda dijital dönüşüm sürecine hızla uyum sağlamaktadır. Özellikle Millî Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen Eğitim Bilişim Ağı (EBA), uzaktan eğitim ve dijital içerik üretimi açısından önemli bir platform olarak öne çıkmaktadır (MEB, 2023). Bu platform, öğrencilere bireyselleştirilmiş öğrenme imkânı sunarak yapay zekâ destekli eğitim uygulamalarına zemin hazırlamaktadır.

Türkiye’de yükseköğretim kurumlarında da yapay zekâ tabanlı sistemlerin kullanımı giderek artmaktadır. Öğrenme yönetim sistemleri (LMS), akıllı değerlendirme araçları ve veri analitiği uygulamaları üniversitelerde yaygınlaşmaktadır (YÖK, 2022). Bu durum, eğitimde kaliteyi

artırma ve öğrenci başarısını izleme açısından önemli bir gelişme olarak değerlendirilmektedir (Zawacki-Richter et al., 2019).

Bununla birlikte, Türkiye’de yapay zekâ entegrasyonu henüz tüm eğitim kademelerinde eşit düzeyde değildir. Özellikle öğretmen yeterlikleri, dijital okuryazarlık ve altyapı farklılıkları, uygulamaların yaygınlaşmasını sınırlayan temel faktörler arasında yer almaktadır (Çelik & Gür, 2020).

KKTC bağlamında ise yükseköğretim kurumları, özellikle uluslararası üniversiteler aracılığıyla yapay zekâ ve dijital öğrenme teknolojilerinin kullanımında öncü bir rol üstlenmektedir. Ancak KKTC eğitim sisteminde yapay zekâ politikalarının henüz kurumsallaşma aşamasında olduğu ve altyapı geliştirme süreçlerinin devam ettiği görülmektedir (YÖDAK, 2023).

Ayrıca KKTC’de dijital eğitim uygulamaları büyük ölçüde üniversite düzeyinde yoğunlaşmakta, ortaöğretim düzeyinde ise sınırlı kalmaktadır. Bu durum, eğitimde fırsat eşitliği ve teknolojiye erişim açısından önemli bir tartışma alanı oluşturmaktadır (Selwyn, 2019).

8. Model Önerisi: Dengeli Yapay Zekâ Entegrasyon Modeli

Bu çalışmada, eğitimde yapay zekâ kullanımının hem akademik hem de etik açıdan sürdürülebilir olması amacıyla “**Dengeli Yapay Zekâ Entegrasyon Modeli**” önerilmektedir. Bu model üç temel bileşenden oluşmaktadır: pedagojik, teknolojik ve etik boyut.

• Pedagojik Boyut

Pedagojik boyut, yapay zekâ uygulamalarının öğrenme süreçleriyle uyumlu hale getirilmesini ifade etmektedir. Bu bağlamda:

- Öğretmen rehberliği temel unsur olmalıdır
- Yapay zekâ, öğretmenin yerine değil destekleyicisi olarak konumlandırılmalıdır (Holmes et al., 2019)
- Öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımları güçlendirilmelidir (Jonassen, 1999)
- Yapay zekâ, bireyselleştirilmiş öğrenme süreçlerini desteklemelidir (Siemens & Baker, 2012)

Bu yaklaşım, öğrenmenin aktif ve anlamlı olmasını sağlamaktadır.

- **Teknolojik Boyut**

Teknolojik boyut, yapay zekâ sistemlerinin güvenilir, sürdürülebilir ve erişilebilir olmasını kapsamaktadır:

- Güvenilir algoritmalar kullanılmalıdır
- Sistemler sürekli güncellenmeli ve doğruluk oranı artırılmalıdır (Russell & Norvig, 2021)
- Veri güvenliği ve siber güvenlik önlemleri güçlendirilmelidir (UNESCO, 2021)
- Tüm öğrencilere eşit erişim imkânı sağlanmalıdır

Bu boyut, yapay zekâ uygulamalarının teknik sürdürülebilirliğini garanti altına almaktadır.

- **Etik Boyut**

Etik boyut, yapay zekâ kullanımında insan merkezli yaklaşımın korunmasını amaçlamaktadır:

- Şeffaflık ilkesi uygulanmalıdır
- Algoritmaların karar süreçleri açıklanabilir olmalıdır (Floridi et al., 2018)
- Hesap verebilirlik mekanizmaları oluşturulmalıdır
- Veri gizliliği ve öğrenci mahremiyeti korunmalıdır (UNESCO, 2021)

Ayrıca algoritmik önyargıların önlenmesi ve eğitimde adaletin sağlanması temel etik hedefler arasında yer almaktadır (O'Neil, 2016).

9. Tartışma

Literatür incelendiğinde yapay zekânın eğitimde **dönüştürücü ve çok boyutlu bir etkiye sahip olduğu** görülmektedir. Yapay zekâ, öğrenme süreçlerini bireyselleştirme, öğretim materyallerini zenginleştirme ve eğitim yönetimini veri temelli hale getirme açısından önemli fırsatlar sunmaktadır (Holmes et al., 2019; Zawacki-Richter et al., 2019). Ancak bu dönüşüm, yalnızca olumlu sonuçlar doğuran doğrusal bir süreç değildir; aynı zamanda pedagojik, etik ve sosyokültürel riskler de içermektedir.

Özellikle ortaöğretim düzeyinde yapay zekâ kullanımının artması, öğrencilerin hazır bilgiye hızlı erişimi nedeniyle **yüzeysel öğrenme ve eleştirel düşünme becerilerinde zayıflama riski** oluşturmaktadır. Bu durum, öğrencilerin bilgiyi sorgulama ve analiz etme süreçlerini olumsuz etkileyebilir (Selwyn, 2019). Ayrıca genç yaş gruplarında yoğun teknoloji kullanımı, dijital bağımlılık riskini artırarak akademik ve sosyal gelişimi sınırlayabilmektedir (Twenge, 2017).

Yükseköğretim düzeyinde ise yapay zekânın en belirgin risk alanı **akademik dürüstlük ve etik ihlallerdir**. Üretken yapay zekâ araçlarının yaygınlaşması, öğrencilerin ödev ve araştırma süreçlerinde yapay zekâyâ aşırı bağımlı hale gelmesine neden olmakta ve bu durum intihal riskini artırmaktadır (Cotton et al., 2023; Kasneci et al., 2023). Ayrıca yapay zekâ sistemlerinin zaman zaman yanlış veya yanıltıcı bilgi üretmesi, akademik doğruluk açısından önemli bir sorun olarak değerlendirilmektedir (Bender et al., 2021).

Buna rağmen literatür, yapay zekânın doğru pedagojik çerçeve içinde kullanıldığında öğrenme süreçlerini önemli ölçüde geliştirebileceğini de ortaya koymaktadır. Bu nedenle yapay zekâ, eğitimde tamamen olumlu ya da olumsuz bir araç değil; **yönetilmesi gereken bir dönüşüm teknolojisi** olarak ele alınmalıdır (Floridi et al., 2018).

10. Sonuç ve Öneriler

Sonuç

Bu çalışma kapsamında yapılan literatür incelemesi, yapay zekânın eğitimde çok boyutlu etkiler oluşturduğunu göstermektedir. Genel olarak yapay zekâ;

Olumlu etkiler açısından:

- Kişiselleştirilmiş öğrenme süreçlerini desteklemekte (Siemens & Baker, 2012)
- Akademik başarıyı artırmakta (Kulik & Fletcher, 2016)
- Eğitim süreçlerinde verimliliği yükseltmektedir (Holmes et al., 2019)

Olumsuz etkiler açısından:

- Öğrencilerde eleştirel düşünme becerilerinde zayıflamaya yol açabilmekte (Selwyn, 2019)
- Akademik etik sorunlarını artırmakta (Cotton et al., 2023)

- Dijital bağımlılık riskini yükseltmektedir (Twenge, 2017)

Bu nedenle yapay zekâ, eğitim sistemlerinde hem büyük fırsatlar hem de önemli riskler barındıran bir dönüşüm aracı olarak değerlendirilmektedir.

Öneriler

1. Öğretmenlere yapay zekâ eğitimi verilmelidir

Öğretmenlerin yapay zekâ araçlarını pedagojik açıdan etkili kullanabilmeleri için hizmet içi eğitim programları düzenlenmelidir. Bu eğitimler, teknolojinin öğretim süreçlerine entegrasyonunu güçlendirecektir (Holmes et al., 2019).

2. Etik kullanım rehberleri oluşturulmalıdır

Eğitim kurumlarında yapay zekâ kullanımına yönelik açık, uygulanabilir ve uluslararası standartlarla uyumlu etik rehberler hazırlanmalıdır. Bu rehberler akademik dürüstlüğü korumaya yardımcı olacaktır (UNESCO, 2021; Floridi et al., 2018).

3. Öğrenci farkındalığı artırılmalıdır

Öğrencilerin yapay zekâ araçlarını nasıl, ne zaman ve hangi amaçla kullanmaları gerektiği konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Bu sayede bağımlılık ve yüzeysel öğrenme riskleri azaltılabilir (Selwyn, 2019).

4. Karma öğrenme modelleri uygulanmalıdır

Yapay zekâ destekli öğrenme, geleneksel öğretim yöntemleri ile birlikte kullanılmalı; böylece hem dijital hem de sosyal öğrenme dengesi korunmalıdır. Bu yaklaşım, yapılandırmacı öğrenme teorisi ile de uyumludur (Jonassen, 1999; Siemens & Baker, 2012).

Kaynakça

Anderson, J. R. (1996). *Act: An architecture for cognition*. Lawrence Erlbaum Associates.

Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 610–623.

Çelik, Z., & Gür, B. S. (2020). Türkiye’de eğitimde dijital dönüşüm ve politika yaklaşımları. *Eğitim ve Bilim*, 45(202), 1–15.

- Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). ChatGPT: Implications for academic integrity in higher education. *Innovations in Education and Teaching International*, 60(2), 1–12.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*, 9–15.
- Floridi, L., et al. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models* (pp. 215–239). Lawrence Erlbaum Associates.
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2020). *Speech and language processing* (3rd ed.). Draft.
- Kasneci, E., et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274.
- Kulik, J. A., & Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review. *Review of Educational Research*, 86(1), 42–78.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- MEB. (2023). *Eğitim Bilişim Ağı (EBA) kullanım raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning*. McGraw-Hill.
- O’Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction*. Crown.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: An educational perspective*. Pearson.
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Siemens, G., & Baker, R. S. (2012). Learning analytics and educational data mining. *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 252–254.
- Skinner, B. F. (1958). Teaching machines. *Science*, 128(3330), 969–977.
- Twenge, J. M. (2017). *iGen: Why today’s super-connected kids are growing up less rebellious*. Atria Books.

UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Yılmaz, R., & Baydaş, Ö. (2017). Dijital öğrenme ortamlarının öğrenci başarısına etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 45–60.

YÖK. (2022). *Yükseköğretimde dijital dönüşüm raporu*. Yükseköğretim Kurulu.

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