

EĞİTİM/ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ DEĞERLENDİRMELERİ

Editör: Dr.Öğr.Üyesi Nihan ARSLAN NAMLI

Eğitim/Öğretim Teknolojileri Değerlendirmeleri

Editör

Dr.Öğr.Üyesi Nihan ARSLAN NAMLI

yaz
yayınları

2025

**Eğitim/Öğretim Teknolojileri
Değerlendirmeleri**

Editör: Dr.Öğr.Üyesi Nihan ARSLAN NAMLI

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-5838-58-2

Ekim 2025 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

info@yazyayinlari.com

İÇİNDEKİLER

Yapay Zekadan Karma Gerçekliğe 21. Yüzyılın İlk Çeyreğinde Öğrenme Teknolojilerinin Geldiği Nokta.....	2
---	----------

Ruşen MEYLANİ

Teknolojinin Matematik Öğretimine Etkisi.....	52
--	-----------

Cemil İNAN, Özgür YILDIRIM

İlkokul Öğrencilerinin Ekran Bağımlılık Düzeyi İle Akademik Başarıları Arasındaki İlişki	75
---	-----------

Beytullah Bahadır DUYAR, Mustafa YEŞİLYURT

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

YAPAY ZEKADAN KARMA GERÇEKLİĞE 21. YÜZYILIN İLK ÇEYREĞİNDE ÖĞRENME TEKNOLOJİLERİNİN GELDİĞİ NOKTA

Ruşen MEYLANİ¹

1. GİRİŞ

Dijital çağ, eğitim alanında köklü değişimlere yol açmış; teknolojinin eğitime entegrasyonu, öğretim ve öğrenme süreçlerini dönüştürmüştür. Eğitimde dijitalleşme, bilgi iletiminde olduğu kadar öğretim yöntemleri, öğrencilerin katılımı ve öğrenme çıktıları üzerinde de etkili olmaktadır. Dijital transformasyon, eğitimde yenilikçi yaklaşımlar geliştirilmesine olanak tanımakta ve öğretmenler ile öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir (Robertson & Lapiņa, 2022). Eğitim teknolojileri, öğretim metodolojilerini yeniden şekillendirerek öğrenme süreçlerini daha dinamik, etkileşimli ve öğrenci merkezli hale getirmektedir (Siyi et al., 2023; Farias-Gaytan et al., 2021).

Teknolojinin eğitimdeki rolü, öğretim süreçlerinin organize edilmesi ve yürütülmesinin ötesinde, eğitim kurumlarının kendilerini geliştirmesi ve dijital becerileri artırmaya yönelik adımlar atması açısından da kritik bir öneme sahiptir. Eğitimde dijital dönüşüm, sadece mevcut eğitim uygulamalarını iyileştirmenin ötesinde, okul yönetimi, öğrenci deneyimi ve toplumsal etkileşimi kapsayan geniş bir etkiye sahiptir (Kryshtanovych et al., 2023; Honcharuk et al., 2024).

Dijitalleşmenin eğitimde sağladığı yararlar, öğrenci başarılarında belirgin bir artışa yol açarak eğitim sisteminin daha esnek ve erişilebilir hale gelmesine yardımcı olmaktadır. Ancak, dijital dönüşüm sürecinin zorlukları da göz ardı edilmemelidir; dijital becerilerin eksikliği, eğitimde eşitliği tehdit eden bir unsur olabilmektedir (Vân, 2023; Melnyk et al., 2023). Bu nedenlerle, eğitimde dijital dönüşümün etkin bir şekilde yönetilmesi gereklidir.

¹ Doktor Öğretim Üyesi, Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, rusen.meylani@dicle.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3121-6088.

1.1. Teknolojinin Eğitimdeki Dönüştürücü Rolü

Eğitim sektörlerinde teknolojinin benimsenmesi, öğretim süreçlerini daha etkili ve verimli hale getiren yenilikler sunmaktadır. Modern eğitim sistemleri, dijital araçlar ve platformlar aracılığıyla öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir (Sklyarov et al., 2020). Dijital transformasyon süreci, eğitim kurumlarının yönetim yapısını ve öğrenci etkileşimlerini de etkileyen kapsamlı bir değişim sürecidir (Tài & Nguyen, 2023). Pandemi dönemi, eğitimde dijitalleşmenin gerekliliğini gözler önüne sermiş ve bu dönüşümün hız kazanmasına neden olmuştur (Kaplîa et al., 2024).

Dijital teknolojiler, öğretim elemanlarının mesleki gelişimi için yeni fırsatlar sunmakta ve öğrencilere geniş bir bilgi erişim imkânı tanımaktadır. Eğitimde dijital araçların entegre edilmesi, öğretmenlerin eğitim sürecindeki rollerini yeniden tanımlamakta ve öğrencilerin bağımsız öğrenme becerilerini geliştirmelerine olanak sağlamaktadır (Lin et al., 2024; Sismanto et al., 2024). Çevrimiçi öğrenme platformları, öğrencilerin derslere katılımını artırmakta, iletişim ve işbirliği fırsatlarını çoğaltmaktadır (Vaskov et al., 2021; Liu & Shi, 2023).

Yazılımlar, çevrimiçi kaynaklar ve diğer dijital öğrenim materyallerinin entegrasyonu, eğitimcilerin dijital yeterliliklerini artırmalarını gerektirmektedir. Yenilikçi öğretim yöntemleri ve dijital teknolojiler sayesinde, eğitimde katılım oranları yükselmekte ve öğrenme süreçleri zenginleşmektedir (Liao et al., 2020). Öğrencilerin dijital becerilerle donatılması, onları iş gücü piyasasında daha rekabetçi hale getirmekte ve iş yaşamına hazırlanmalarını kolaylaştırmaktadır (Daifallah & Hadban, 2023).

1.2. Dijital Çağda Öğretim ve Öğrenmenin Değişen Doğası

Dijital çağda geçirdiğimiz öğretim ve öğrenme süreçleri, eğitimde yeniliği teşvik eden unsurlar arasında bulunmaktadır. Eğitimde dijital teknoloji kullanımı, öğretim yöntemlerini çeşitlendirmekte ve öğrenci katılımını artırmaktadır. İnteraktif öğrenme platformları, öğretim sürecini daha çekici hale getirmekte, öğrencilerin derse olan ilgisini artıran yenilikler sunmaktadır (Aditya et al., 2021). Etkileşimli eğitim materyalleri, öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif olarak katılımını teşvik etmektedir (Rubene et al., 2021).

Dijital teknolojilerin sağladığı öğrenme ortamları, geleneksel sınıf içi eğitimle kıyaslandığında daha esnek ve erişilebilir hale gelmiştir (Bajger

et al., 2025). Öğretim elemanları, dijital araçlarla çeşitli öğretim stratejileri geliştirmekte ve bu stratejilerle öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına yönelik çözümler sunmaktadır (Anh & Hà, 2022; Yu & Yu, 2024). Eğitim yönetimi, dijitalleşme ile birlikte dönüşerek, veri analitiği ve öğrenim yönetim sistemleri gibi araçlar sayesinde daha etkin hale gelmektedir (Herron & Wolfe, 2021).

Dijital dönüşüm süreci, eğitim alanında sosyal etkileşim ve işbirliğini artırarak öğrenme toplulukları oluşturma fırsatlarını genişletmektedir (Khalil, 2023). Çevrimiçi platformlar üzerinden yapılan işbirlikçi öğrenme etkinlikleri, öğrencilerin farklı perspektiflerden yararlanmalarına yardımcı olmakta ve öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir (Liang et al., 2024). Bu süreçler, eğitimde bireysel başarıları güçlendirirken topluluklar arasındaki etkileşimi de artırmaktadır.

Ancak, dijital dönüşüm sürecinin getirdiği zorluklar göz ardı edilmemelidir. Öğrencilerin dijital becerilerine duyduğu güven, teknolojiye erişim ve teknolojiyi anlama düzeyleri öğrenim süreçlerini etkileyebilmektedir (Drăghici et al., 2023). Bu nedenle, eğitim kurumlarının dijital dönüşüm sürecinde erişim eşitliğini sağlamaları kritik bir öneme sahiptir (Ngafeeson, 2021; Zhao et al., 2020).

1.3. Bölümün Amacı ve Kapsamı

Bu bölümün amacı, eğitimde dijital dönüşümün çok boyutlu etkilerini incelemek ve bu süreçte teknolojinin öğretim, öğrenme ve yönetim alanlarında sunduğu fırsatlar ile beraberinde getirdiği zorlukları ortaya koymaktır. Dijitalleşme, yalnızca pedagojik süreçleri dönüştürmekle sınırlı kalmamakta; aynı zamanda öğretmenlerin profesyonel gelişimlerini, öğrencilerin deneyimlerini, eğitim politikalarını ve toplumsal eşitlik anlayışını da doğrudan etkilemektedir. Bu bağlamda, bölümün kapsamı aşağıdaki temel hedefler doğrultusunda şekillenmektedir:

- Eğitimde dijital dönüşümün temellerini incelemek: Endüstri 4.0 ve Eğitim 4.0 bağlamında, teknolojinin eğitim sistemleri üzerindeki köklü etkilerini tartışmak.
- Güncel öğretim ve öğrenme teknolojilerini analiz etmek: E-öğrenme, mobil öğrenme, sosyal medya toplulukları, oyunlaştırma gibi güncel eğilimlerin eğitim süreçlerine katkılarını değerlendirmek.

- Yapay zekâ ve akıllı sistemlerin rolünü irdelemek: Öğretim asistanları, uyarlanabilir öğrenme sistemleri, öğrenme analitiği, sohbet robotları ve büyük verinin eğitimdeki kullanımını ortaya koymak.
- Sanal, artırılmış ve karma gerçeklik uygulamalarını değerlendirmek: Öğrencilerin deneyimsel ve disiplinler arası öğrenmelerine sunduğu katkıları incelemek.
- Açık eğitim kaynakları ve öğrenme yönetim sistemlerinin etkisini tartışmak: OER, MOOC'lar ve LMS entegrasyon süreçlerinin eğitimde fırsat eşitliği ve yaşam boyu öğrenme kültürü açısından önemini vurgulamak.
- Öğretmen yeterlikleri ve mesleki gelişimi ele almak: Dijital pedagojik yeterlik çerçeveleri (TPACK, DigCompEdu) ile çevrimiçi mesleki gelişim fırsatlarının öğretmenler için önemini açıklamak.
- Öğrenci deneyimlerini ve öğrenme çıktıları üzerindeki etkileri değerlendirmek: Öğrenci merkezli yaklaşımlar, kişiselleştirilmiş öğrenme yolları ve dijital araçların motivasyon, katılım ve başarıya etkilerini incelemek.
- Etik, erişim ve eşitlik sorunlarını irdelemek: Dijital bölünme, veri güvenliği ve engelli bireyler için kapsayıcı tasarım ilkelerini tartışmak.
- Geleceğe yönelik perspektifleri ortaya koymak: Metaverse, kuantum bilişim ve sürdürülebilir dijital eğitim modelleri üzerinden geleceğin eğitim vizyonunu değerlendirmek.

Sonuç olarak bu bölüm, eğitimde dijital dönüşümün çok boyutlu doğasını açıklamayı, güncel ve geleceğe dönük uygulamaları tartışmayı ve sürdürülebilir, eşitlikçi bir dijital eğitim ortamı için yol gösterici çıkarımlar sunmayı amaçlamaktadır.

2. EĞİTİMDE DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN TEMELLERİ

Dijital dönüşüm, eğitim sistemlerinin dinamiklerini köklü bir şekilde değiştirirken, bu süreç geleneksel öğretim yöntemleri ve öğrenme modellerini etkileyerek eğitim sistemi üzerinde önemli etkiler bırakmaktadır. Eğitimde dijital dönüşüm, özellikle Endüstri 4.0 ve Eğitim 4.0'ın ortaya çıkmasıyla belirginleşmiştir. Bu dönüşüm bağlamında, öğrencilerin öğrenme süreçleri daha etkileşimli ve kişiselleştirilmiş hale gelirken, öğretim yöntemleri de

teknolojinin entegrasyonu ile gelişmektedir (Ossiannilsson, 2023; Pedraja-Rejas et al., 2023). Eğitimde dijitalleşmenin bu iki yönü, öğrenim süreçlerinin özelleştirilmesine ve daha geniş bir erişim sağlamasına yardımcı olmaktadır. Bu durum, bilgiye erişimi artırmakta ve öğrenme kalitesini yükseltmektedir (Boned-Gómez et al., 2023).

2.1. Endüstri 4.0 ve Eğitim 4.0 Bağlamı

Endüstri 4.0, üretim süreçlerinin ve endüstrilerin dijitalleşmesi ile tanımlanırken, Eğitim 4.0 bu dönüşümün eğitim alanındaki yansımasıdır. Eğitim 4.0, öğrenci merkezli öğrenmeyi teşvik eden, yenilikçi öğretim yöntemleri ve eğitim teknolojilerinin entegrasyonunu içeren bir kavramdır (Ledger et al., 2019). Bu bağlamda, Eğitim 4.0; yapay zekâ, büyük veri, nesnelerin interneti gibi teknolojilerin eğitimde nasıl kullanılabileceğini araştırmaktadır. Özellikle artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) gibi uygulamalar, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir (Saini et al., 2022). Bu süreçler, öğretim elemanlarının geleneksel yöntemleri aşarak daha dinamik ve etkileşimli bir eğitimi teşvik etmelerini sağlamakta ve bu sayede öğrenci katılımını artırmaktadır.

Ayrıca, Eğitim 4.0'ın getirdiği değişikliklerin, eğitimde 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeye yönelik olduğu da belirtilmektedir. Öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve işbirliği gibi beceriler geliştirmeleri, bu yeni eğitim paradigmasının önemli bir parçasıdır. Eğitimde dijital dönüşümün etkileri, bilgiye erişimi artırarak öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha bağımsız hale getirmekte ve aynı zamanda iş gücü piyasasında ihtiyaç duyulan becerileri kazandırmaktadır (Butler et al., 2018).

2.2. Küresel Eğitim Politikaları (UNESCO, OECD, SDG-4) ile İlişki

Küresel eğitim politikaları, eğitimde dijital dönüşüm sürecini yönlendiren temel unsurlar arasında yer almaktadır. Özellikle UNESCO ve OECD gibi uluslararası kuruluşların oynadığı rol, bu dönüşümün şekillendirilmesinde önemlidir. UNESCO'nun Eğitim 2030 Gündemi çerçevesinde belirlediği Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SDG-4), eğitimde nitelik ve erişim konularını ele almakta ve tüm bireyler için eşit fırsatlar sağlamayı hedeflemektedir (Dittel & Weber, 2024).

SDG-4, sağlıklı ve kapsayıcı bir eğitim sağlamayı amaçlarken, bireylerin eğitim yoluyla geliştirilmesini desteklemektedir. Eğitimde dijital dönüşüm, bu hedeflerin gerçekleştirilmesinde kritik bir araç olma potansiyeline sahiptir; çünkü dijital teknolojilerin eğitime entegre edilmesi, eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanmasına yardımcı olmaktadır (Grotlüschen et al., 2024). Ayrıca, OECD'nin geliştirdiği ölçüm araçları, eğitim sistemlerinin etkisini izlemek ve geliştirmek için önemli verilere dayanmaktadır ve bu sayede eğitim politikaları üzerinde önemli etkilerde bulunmaktadır (Shultz & Viczko, 2021).

Küresel düzeyde yapılan çalışmalar, eğitimde dijital dönüşümün sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir. OECD, üye ülkeler için kaliteli eğitim sağlarken, aynı zamanda eğitim sistemlerinin dijital dönüşümünü teşvik etmektedir. Bu süreç, eğitimde kaliteyi artırmakta ve öğrenmeye yönelik erişimi genişletmektedir (Grotlüschen et al., 2024; Yu-lan et al., 2025).

2.3. Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı Stratejileri ve Gelişmeler

Türkiye’de eğitimde dijital dönüşüm, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından sunulan stratejiler ile yönlendirilmektedir. Eğitimde dijitalleşme süreci, Türkiye’nin eğitim sisteminin modernizasyonu için önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. Özellikle Bakanlık, eğitimde teknolojinin entegrasyonuna yönelik çeşitli projeler ve stratejiler geliştirmiştir (Grant et al., 2021).

Bu kapsamda, dijital içeriklerin geliştirilmesi, uzaktan eğitim imkânlarının artırılması ve öğretmenlerin dijital yeterliliklerinin yükseltilmesi gibi unsurlar, Millî Eğitim Bakanlığı’nın temel hedefleri arasında yer almaktadır (Agustí, 2020). Ayrıca, COVID-19 pandemisi sürecinde başlatılan uzaktan eğitim çalışmaları, eğitimde dijital dönüşümün hızlanmasına ve eğitimde sürdürülebilirliğin sağlanmasına önemli bir ivme kazandırmıştır (Yaccob et al., 2022). Bu durum, hem eğitimde eşitlik hem de erişilebilirlik açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Türkiye’de dijital dönüşüm politikalarının uygulanması, yükseköğretim ve temel eğitim kurumları arasında işbirliğini teşvik etmekte ve uluslararası standartlarla uyum sağlamak için eğitim programlarının güncellenmesine olanak tanımaktadır (Centeno, 2021). Sonuç olarak, Türkiye’nin eğitim

politikaları, dünya genelindeki eğitim trendleri ile paralel olarak gelişmekte ve dijital dönüşüm süreçlerini aktif bir şekilde desteklemektedir.

3. ÖĞRETİM VE ÖĞRENME TEKNOLOJİLERİNDE GÜNCEL EĞİLİMLER

Eğitim teknolojileri alanında yaşanan hızlı değişim, öğretim ve öğrenme süreçlerinin dinamik bir yapıya kavuşmasını sağlamaktadır. Eğitimde dijital dönüşümün bir parçası olarak, yeni eğilimler ve yaklaşımlar öğretim elemanları ve öğrenciler için farklı deneyimlere kapı aralamaktadır. Bu bölümde, dijital eğitimdeki güncel eğilimler detaylandırılacaktır. Özellikle e-öğrenme ve uzaktan eğitim platformları, mobil öğrenme, sosyal medya kullanımına dayalı öğrenme toplulukları ve oyunlaştırma gibi konular ele alınacaktır.

3.1. E-Öğrenme ve Uzaktan Eğitim Platformları

E-öğrenme ve uzaktan eğitim platformları, modern eğitim sistemlerinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. COVID-19 pandemisi, bu platformların kullanımında büyük bir artışa neden olmuş ve eğitim süreçlerini dönüştürmüştür. Özellikle uzaktan eğitim platformlarının sağladığı esneklik ve erişilebilirlik, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmiştir (İsmaili, 2021; Shurygin et al., 2021). Uzaktan eğitim uygulamaları, öğrenme yönetim sistemleri (LMS) ile desteklenen içeriklerin sunulmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu platformlar, öğrencilere ve öğretmenlere dijital kaynaklara erişim sağlarken, aynı zamanda eğitim ve öğretim süreçlerinin etkinliğini artırmaktadır (Гвоздий et al., 2023; González et al., 2019).

E-öğrenme platformları, içerik etkileşimini artırarak öğrencilerin öğrenme süreçlerinde aktif katılım gösterebilmesini sağlamaktadır. Araştırmalar, e-öğrenme platformlarındaki etkileşim düzeyinin öğrencilerin memnuniyetini ve eğitim başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Adem et al., 2022; Fırat, 2022). Ayrıca, bu tür platformlar öğretim elemanlarının öğretim metotlarını özelleştirmesine olanak tanırken, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre eğitim materyallerini adapte etmelerine de yardımcı olmaktadır (Bauer et al., 2021).

E-öğrenme uygulamalarının etkinliği, yalnızca içeriğin kalitesiyle değil, aynı zamanda kullanıcı deneyimi ile de ilişkilidir. E-öğrenme sistemlerinin

kullanıcı dostu olması, öğrenci etkileşimini ve katılımını artıran önemli bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır (Hussain et al., 2020). Eğitimde dijital araçların kullanılmasının yaygınlaşmasıyla birlikte, e-öğrenme ve uzaktan eğitim platformlarının kullanımının da devam etmesi beklenmektedir (Alalwani, 2022).

3.2. Mobil Öğrenme ve Mikro-Öğrenme Uygulamaları

Mobil öğrenme, mobil cihazlar üzerinden eğitim içeriklerine erişim sağlanması anlamına gelmektedir ve bu uygulama öğrenme süreçlerinde önemli bir dönüşüm yaratmaktadır. Mobil teknolojilerin gelişimi, eğitimde bireylerin her zaman ve her yerde öğrenme imkânına sahip olmalarını mümkün kılmaktadır (Han, 2022; Akargöl et al., 2024). Mobil öğrenme uygulamaları, öğrencilerin ders materyallerine, kaynaklara ve etkileşimli içeriklere kolayca erişmelerini sağlayarak öğrenmeyi hızlandırmaktadır.

Mikro-öğrenme ise kısa ve hedefe yönelik öğrenme birimlerinin kullanılması anlamına gelmektedir. Öğrencilere hızlı öğrenme deneyimleri sunarak, yoğun bilgi yükü altında bile öğrenim sürecini daha etkili bir hale getirmektedir (Abdel-Haq, 2021). Bu yöntem, özellikle zaman sınırlamaları olan öğrencilere hitap etme konusunda oldukça etkilidir. Araştırmalar, mobil öğrenme ve mikro-öğrenmenin öğrenme motivasyonunu artırdığını ve öğrenci memnuniyetini olumlu şekilde etkilediğini göstermektedir (Fırat, 2022).

Mobil öğrenme uygulamaları, e-öğrenme sistemleriyle entegre çalışabilmektedir; bu da eğitim sürecini daha da zenginleştirmektedir. Öğrenciler, mobil cihazları aracılığıyla eğitim süreçlerine katılabilir, bilgiye daha hızlı erişebilir ve öğrenme süreçlerini kendi zamanlarına göre optimize edebilirler (Wu, 2024; Adeyele, 2024). Dolayısıyla, bu eğilimler eğitimdeki dijital dönüşümü desteklemekte ve sürdürülebilirliğini sağlamaktadır.

3.3. Sosyal Medya ve Öğrenme Toplulukları

Sosyal medya, öğrenme toplulukları oluşturmanın önemli bir aracı haline gelmiştir. Eğitimde sosyal medya kullanımı, bireylerin deneyimlerini paylaşması, bilgiyi kaynak olarak kullanması ve etkileşime geçmesi için bir platform sağlamaktadır (Alsharidah, 2022; Kruhlii et al., 2023). Öğrenciler, sosyal medya üzerinden oluşturulan öğrenme gruplarında bilgi alışverişinde

bulunarak öğrenme süreçlerini daha aktif hale getirmekte ve birlikte öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir. Aynı zamanda öğretmenler de bu araçları eğitim ve öğretim sürecinde önemli bir kaynak olarak kullanmaktadır (Федоренко et al., 2022; Sherman et al., 2022).

Sosyal medya kullanımı, öğretim elemanlarının daha etkileşimli ve katılımcı bir öğrenme ortamı yaratmasına büyük katkı sağlamaktadır. Bu platformlar, öğrenci motivasyonunu artırmakta ve işbirliği fırsatlarını genişleterek sosyal etkileşimleri güçlendirmektedir (Szűts et al., 2023; Fedotova et al., 2020). Araştırmalar, sosyal medya üzerinden yürütülen grup çalışmaları ve etkinliklerin öğrencilerin ders başarısını artırdığını ve topluluk oluşturma duygusunu güçlendirdiğini ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte, sosyal medyanın eğitimdeki rolü bazı zorlukları da beraberinde getirmektedir. Uygunsuz içeriklere maruz kalma, dikkat dağınılığı ve bilgi kirliliği gibi sorunlar, sosyal medya kullanımı ile ilişkili riskler arasında bulunmaktadır (He, 2023; Olaniyan et al., 2024). Bu nedenle, eğitimcilerin sosyal medya kullanımını yönlendirecek ve öğrencilerin güvenli ortamlarda etkileşimde bulunmalarını sağlayacak stratejiler geliştirmesi gerekmektedir.

3.4. Oyunlaştırma (Gamification) ve Oyun Tabanlı Öğrenme

Oyunlaştırma, eğitimde oyun unsurlarının kullanılmasıyla öğrenme deneyimlerinin zenginleştirilmesini hedeflemektedir. Oyun tabanlı öğrenme, öğrencilerin eğlenerek öğrenmesini sağlarken aynı zamanda motivasyon ve katılımı artırmaktadır (Mahangu, 2024; Zhu & Zhang, 2017). Oyunlaştırma yöntemleri, öğrenme süreçlerini daha eğlenceli hale getirirken öğrencilerin çeşitli beceriler kazanmalarına ve derinlemesine öğrenmelerine olanak tanımaktadır (Sharma et al., 2024; Katanosaka et al., 2023).

Geliştirilen oyunlaştırma uygulamaları, öğrenme hedefleriyle uyumlu şekilde tasarlanarak öğrencilerin etkileşimlerini artırmakta ve rekabetçi bir ortam sunarak daha fazla katılım sağlamaktadır. Bu tür uygulamaların eğitimde kullanılmasının, öğrenme motivasyonunu artırdığı ve başarıyı geliştirdiği yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır (Matsubara & Domenico, 2015; Wang & Liu, 2023). Oyun tabanlı öğrenme, farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için özelleştirilebilen bir yaklaşım sunarak bireysel öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir.

Ayrıca, oyunlaştırmanın eğitimdeki kullanımının genişlemesi, öğretim elemanlarının öğretim yöntemlerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Eğitimde oyun tabanlı yaklaşımlar, öğrencilerin problem çözme, işbirliği ve yaratıcılık gibi becerileri geliştirmesinde etkin bir rol oynamaktadır (Alsharafi, 2023; Nashrey, 2021). Bu nedenle, eğitimde oyunlaştırma ve oyun tabanlı öğrenme, gelecekte de eğitim deneyimlerini dönüştürmeye devam edecektir.

4. YAPAY ZEKÂ VE AKILLI SİSTEMLER

Yapay zekâ (YZ) ve akıllı sistemler, eğitim alanında yenilikçi yaklaşımlar sunarak öğretim ve öğrenme süreçlerini dönüştürmektedir. Modern eğitim teknolojilerinde YZ uygulamaları, öğretmenlerin kendi eğitim pratiklerini geliştirmelerine ve öğrencilerin öğrenmelerini optimize etmelerine yardımcı olmaktadır. Bu bölümde, yapay zekâ destekli öğretim asistanları, uyarlanabilir (adaptive) öğrenme sistemleri, öğrenme analitiği ve büyük veri ile sohbet robotlarının (chatbots) öğretim süreçlerindeki rolleri ele alınacaktır.

4.1. Yapay Zekâ Destekli Öğretim Asistanları

Yapay zekâ destekli öğretim asistanları, eğitim sürecinde öğretmenlerin ve öğrencilerin ihtiyaçlarına göre tasarlanan akıllı araçlardır. Bu asistanlar, eğitim sürecini otomatikleştirmek ve bireysel öğrenci gereksinimlerini karşılamak amacıyla farklı veri kaynaklarından bilgi toplayarak çalışmaktadır (Ayvaz & Salman, 2020). Yapay zekâ, öğretim süreçlerinde öğrenci performansını takip ederken, öğrencilere hedeflenmiş geri bildirim ve öneriler sunarak öğrenmelerini kolaylaştırmaktadır (Meşe, 2023).

YZ destekli sistemler, öğretmenlere süreci daha iyi yönetme ve değerlendirme fırsatları sunmaktadır. Örneğin, öğrencilerin öğrenme ilerlemelerini izleyerek hangi konularda yardıma ihtiyaç duyduklarını tespit edebilirler. Böylece öğretmenler, öğrencilerin gereksinimlerine daha iyi yanıt verebilir ve onlara daha verimli kaynaklar sunabilir (Çetintav et al., 2022). Araştırmalar, YZ destekli sistemlerin öğrenci başarısını artırdığını ve bireysel öğrenme deneyimlerini zenginleştirdiğini ortaya koymaktadır (Tonbuluğlu, 2023).

Yapay zekâ destekli öğretim asistanlarının kullanıcı dostu arayüzleri, öğretmenlerin ve öğrencilerin teknolojiyi daha etkin bir şekilde kullanmalarını

sağlamaktadır. Bu asistanlar, etkileşimli ders içerikleri geliştirerek ve soruları otomatik olarak yanıtlayarak eğitim ortamlarını daha ilgi çekici ve erişilebilir hale getirmektedir (Erdoğan et al., 2022). Dolayısıyla, bu tür sistemlerin eğitime entegre edilmesi önemli bir yenilikçi adım olarak değerlendirilmektedir.

4.2. Uyarlanabilir (Adaptive) Öğrenme ve Değerlendirme Sistemleri

Uyarlanabilir öğrenme sistemleri, öğrencilerin bireysel öğrenme stiline ve hızına göre özelleştirilmiş içerikler sunarak eğitimde kişiselleştirme sağlamaktadır. Bu sistemler, öğrenci performansını değerlendirmek ve öğrenme süreçlerini optimize etmek için veri analitiğinden yararlanmaktadır (Kıcıman et al., 2021). Öğrencilerin yanıtlarına ve katılımlarına dayalı olarak sistemler, otomatik olarak içerik önerir veya öğretim yöntemlerini ayarlamaktadır.

Uyarlanabilir öğrenme sistemlerinin etkinliği, öğrenci başarısını artırmak için önemli bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Faydalı & Solak, 2023). Öğrenciler bu sistemler ile kendi öğrenme hızlarına ve ihtiyaçlarına uygun bir eğitim deneyimi yaşayabilmektedirler. Ayrıca öğretmenler, bu sistemler sayesinde öğrenci verimliliğini analiz edebilir ve daha etkili öğretim stratejileri geliştirebilir (Şimşek & Toprak, 2022).

Bu tür sistemlerin eğitimde kullanımı, öğrenme süreçlerinin daha etkili bir şekilde yönetilmesini sağlamaktadır. Uyarlanabilir sistemler, aynı zamanda öğrenme analitiği ve büyük veri yaklaşımlarıyla birleşerek daha derinlemesine veri analizi ve sürekli iyileştirme süreçlerini teşvik etmektedir (Kaya et al., 2021). Sonuç olarak, uyarlanabilir öğrenme ve değerlendirme sistemleri, eğitimde önemli bir gelişim oluşturarak öğretim yöntemlerini modern kapsamda genişletmektedir.

4.3. Öğrenme Analitiği ve Büyük Veri

Öğrenme analitiği, öğrenciler, öğretim yöntemleri ve öğrenme süreçleri hakkında veri toplama, analiz etme ve yorumlama süreçlerini içermektedir. Bu kapsamda, büyük veri analitiği eğitim sistemlerine dâhil edilerek daha anlamlı ve etkili sonuçlar elde edilmesine olanak tanınmaktadır (Sevinç & Durmuşçelebi, 2020). Eğitimde büyük veri, öğrenme davranışlarını anlamak ve yeni öğrenme stratejileri geliştirmek için kullanılmaktadır.

Büyük veri analitiği, eğitimcilerin ve yöneticilerin öğrenci performansını izleme, eğitim kalitesini artırma ve öğrenci katılımını değerlendirme konusunda daha etkili kararlar almalarını sağlamaktadır (Gülburun & Dener, 2021). Örneğin, öğrenme analitiği sayesinde öğrencilerin hangi derslerde daha başarılı olduğu veya hangi alanlarda zorluk yaşadıkları belirlenebilmektedir. Bu veriler, bireysel eğitim planları geliştirilmesine ve kaynakların daha verimli kullanılmasına yardımcı olmaktadır.

Öğrenme analitiği araçları, öğrencilerin performansını izleyerek öğrenme süreçlerinde meydana gelen değişiklikleri incelemekte ve öğretim tasarımcılarına veri sağlayarak eğitim ortamlarını sürekli iyileştirmeye yönelik bilgiler sunmaktadır (Karaköse & Aksu, 2024). Bu bağlamda, öğrenme analitiği ve büyük veri, eğitimde erişim, eşitlik ve başarıyı artırma potansiyeline sahip önemli araçlar olarak ortaya çıkmaktadır.

4.4. Sohbet Robotları (Chatbots) ve Öğrenme Deneyimindeki Roller

Sohbet robotları, yapay zekâ teknolojilerinin bir diğer önemli uygulama alanıdır. Eğitimde kullanılan sohbet robotları, öğrencilerle etkileşim kurarak onlara sorular sorma veya bilgi alma sürecinde yardım sağlayan dijital asistanlardır. Bu araçlar, öğrencilerin eğitim süreçlerinde karşılaştıkları sorunları hızlı bir şekilde çözmelerine yardımcı olmakta ve eğitim deneyimlerini zenginleştirmektedir (Somyürek et al., 2021).

Sohbet robotları, 24 saat boyunca erişilebilir olduklarından, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha az engelle karşılaşmalarını sağlamaktadır. Böylece eğitimcilerin zamanını daha iyi yönetmelerine yardımcı olmaktadır (Efe & Tunçbilek, 2023). Öğrenciler, sohbet robotları sayesinde ders materyalleri hakkında hızlı cevaplar alabilir ve gerektiğinde ek kaynaklara yönlendirilebilir. Bu durum, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde bağımsızlık ve özerklik kazanmalarına katkıda bulunmaktadır (Ökmen et al., 2019).

Ayrıca, sohbet robotlarının eğitimdeki rolü öğrenme analitiği ile birleştirildiğinde, öğrenci etkileşimlerini takip etme ve eğitim süreçlerini iyileştirmek için önemli veriler elde etme imkânı sunmaktadır. Bu veriler, öğretim yöntemlerini ve içeriklerini optimize etmek için kullanılabilir (Tan & Emeksiz, 2023). Sonuç olarak, sohbet robotları eğitimde etkili bir destek aracıdır ve öğrenci deneyimini zenginleştirerek öğretim süreçlerine değer katmaktadır.

5. SANAL, ARTIRILMIŞ VE KARMA GERÇEKLİK UYGULAMALARI

Dijital dönüşüm, eğitim uygulamalarında sanal, artırılmış ve karma gerçeklik teknolojilerinin entegrasyonunu hızlandırmıştır. Bu teknolojiler, öğrenme deneyimlerini zenginleştirirken öğretim yöntemlerini de dönüştürmektedir. Bu bölümde, sanal sınıflar ve simülasyon tabanlı eğitim uygulamaları, artırılmış gerçeklik (AR) ile etkileşimli ders materyalleri, karma gerçeklik uygulamaları ve disiplinler arası öğrenme fırsatları ele alınacaktır.

5.1. Sanal Sınıflar ve Simülasyon Tabanlı Eğitim

Sanal sınıflar ve simülasyon tabanlı eğitim, öğrencilerin dinamik öğrenme ortamlarında etkileşimde bulunmalarını sağlamak amacıyla geliştirilmiş yöntemlerdir. Eğitimde sanal simülasyonlar, öğrencilere gerçek dünya senaryolarını deneyimleme olanağı sunarak kavramsal anlayışlarını derinleştirmekte ve problemleri çözme becerilerini artırmaktadır (Kundra et al., 2022). Örneğin, tıp eğitimi alanında simülasyon tabanlı eğitim, öğrencilerin klinik becerilerini geliştirmeleri için güvenli bir ortam sağlamaktadır. Bu tür uygulamalar, öğrencilere pratik yapma ve gerçek durumları deneyimleme fırsatı sunarak öğrenmeyi daha etkin kılmaktadır (Kett et al., 2024).

Eğitimde sanal sınıf uygulamaları, öğrencilerin derslere katılımını artırarak öğrenme süreçlerini daha etkileşimli hale getirmektedir. Araştırmalar, sanal sınıfların öğrenci motivasyonunu ve katılımını ciddi ölçüde artırdığını göstermektedir (Bhashi et al., 2025; Davis et al., 2022). Örneğin, öğretmenler sanal ortamlar aracılığıyla grup çalışmaları, tartışmalar ve projeler düzenleyerek öğrencilerin işbirliği yapma yeteneklerini geliştirebilir. Ayrıca öğretim elemanları, öğrenci performansını izleme ve geri bildirimde bulunma fırsatına sahip olurlar, bu da eğitim kalitesini artıran bir faktördür.

Simülasyon tabanlı eğitim, çeşitli disiplinlerde etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Mühendislik, sağlık bilimleri ve öğretmen eğitimi gibi alanlar, sanal simülasyonların sunduğu avantajlardan yararlanmaktadır (Ji, 2025). Eğitimcilerin simülasyon teknolojilerini kullanarak öğrenci öğrenme deneyimlerini zenginleştirmeleri, eğitim sisteminin geleceği açısından hayati bir adım olarak değerlendirilmektedir.

5.2. AR Uygulamaları ile Etkileşimli Ders Materyalleri

Artırılmış gerçeklik (AR), eğitim materyallerini etkileşimli hale getirerek öğrenme deneyimini zenginleştiren yenilikçi bir teknolojidir. AR uygulamaları sayesinde öğrenciler, soyut kavramları somutlaştırarak daha iyi anlamaktadır (Ochogboju, 2025). Örneğin, biyoloji derslerinde 3D modeller kullanarak hücre yapılarının incelenmesi, öğrencilerin görsel ve kinestetik öğrenme stillerine hitap etmekte ve konunun daha iyi kavranmasını sağlamaktadır.

AR uygulamaları aynı zamanda öğretim materyallerine öğrenme süreçlerinde katılımcı olmayı teşvik etmektedir. Öğrenciler, akıllı cihazlar aracılığıyla ders içeriklerini gerçek dünya ile birleştirerek öğrenim deneyimlerini derinleştirebilmektedir (Zhao & Zhao, 2022). Örneğin, tarih derslerinde öğrenciler, AR uygulamaları ile tarihi yapıları gezebilir ve interaktif bilgiler alarak öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirebilirler.

Bunun yanı sıra, AR eğitim ortamlarının geliştirilmesi, öğretmenlerin ders materyallerini daha ilgi çekici ve erişilebilir şekilde sunmalarına olanak tanımaktadır. AR uygulamaları, öğretim elemanlarına öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun içerikler oluşturma fırsatı sunarak eğitimde farklılık yaratmaktadır (Docter et al., 2024). AR'nin eğitimdeki uygulamaları, öğrenci memnuniyetini artırmakta ve daha aktif bir öğrenme deneyimi sağlamaktadır.

5.3. Karma Gerçeklik ve Disiplinler Arası Öğrenme Fırsatları

Karma gerçeklik (Mixed Reality), sanal ve gerçek dünya unsurlarının bir araya getirildiği bir ortam sunarak öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir. Eğitimde karma gerçeklik uygulamaları, öğrencilerin farklı disiplinleri birleştirerek daha kapsamlı öğrenme fırsatları elde etmelerine olanak tanımaktadır (Lin, 2022). Çeşitli alanlarda karma gerçeklik uygulamaları, öğrencilerin kavramsal ilişkileri anlamalarına yardımcı olmakta ve disiplinler arası öğrenme fırsatlarını desteklemektedir.

Örneğin, mühendislik ve sanat alanlarının birleştirildiği karma gerçeklik uygulamaları, öğrencilerin yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştirmelerine ve karmaşık problemleri çözmelerine yardımcı olmaktadır (Dianti & Musharyanti, 2024). Karma gerçeklik, öğrencilerin farklı bakış açılarıyla problemleri çözme yeteneğini artırarak çok disiplinli öğrenme süreçlerini teşvik etmektedir (Cebrián et al., 2020).

Karma gerçeklik uygulamaları, grup çalışmaları ve işbirlikçi projeler aracılığıyla da etkili olmaktadır. Öğrenciler, karma gerçeklik ortamlarında birlikte çalışarak problem çözme ve iletişim becerilerini geliştirme fırsatına sahip olmaktadır (Spray et al., 2023). Ayrıca öğretmenler, karma gerçeklik uygulamaları aracılığıyla öğrencilerin katılımını artırabilir ve öğrenme süreçlerini daha etkileşimli hale getirebilirler. Karma gerçeklik uygulamalarının eğitime entegrasyonu, öğrenci odaklı öğrenme stratejilerini güçlendirerek eğitimde kaliteyi artırmaktadır (Skhephe, 2022).

Sonuç olarak, sanal, artırılmış ve karma gerçeklik uygulamaları, eğitim teknolojileri alanında önemli bir dönüşüm oluşturarak öğretim ve öğrenme süreçlerini daha etkileşimli ve katılımcı hale getirmektedir. Bu teknolojilerin etkin bir şekilde kullanılması, eğitimde kaliteyi artırmak ve öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmek adına büyük önem taşımaktadır.

6. AÇIK EĞİTİM KAYNAKLARI VE ÖĞRENME YÖNETİM SİSTEMLERİ

Açık eğitim kaynakları (OER) ve öğrenme yönetim sistemleri (LMS), eğitim sistemlerinde önemli değişikliklere yol açmaktadır. Bu kaynaklar, eğitim materyallerinin erişilebilirliğini artırırken öğrenme süreçlerini daha etkili ve verimli hale getirmekte önemli bir rol oynamaktadır. Bu bölümde, açık ders materyalleri ve MOOC'lar, öğrenme yönetim sistemleri ve entegrasyon süreçleri, ayrıca açık erişim kültürü ve yaşam boyu öğrenme konuları ele alınacaktır.

6.1. Açık Ders Materyalleri (OER) ve MOOC'lar

Açık ders materyalleri (OER), herkesin erişimine açık olan eğitim kaynaklarıdır ve eğitimde fırsat eşitliği sağlamada önemli bir rol oynamaktadır. Bu kaynaklar, öğretim elemanları ve öğrenciler için ders içerikleri, kitaplar ve diğer eğitim materyallerini ücretsiz bir şekilde kullanıma sunmaktadır (Smyrnova-Trybulska et al., 2022). MOOC'lar, açık ders materyallerinin en yaygın kullanımlarından biridir ve geniş bir öğrenci kitlesine ulaşarak eğitimde devrim niteliği taşımaktadır (Levitskaya & Straka, 2021).

MOOC'lar, öğrencilerin farklı disiplinlerde eğitim alabilmelerine olanak tanıırken, sınırsız katılımcı sayısı ile açık erişim ilkesinin temelini

oluşturmaktadır. MOOC içerikleri genellikle video dersler, etkileşimli materyaller ve sınavlardan oluşmakta, bu da kullanıcıların öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir (Vorbach et al., 2019). Bununla birlikte, MOOC'ların bazı zorlukları da vardır; yüksek bırakma oranları, dil engelleri ve öğrenci motivasyonu gibi faktörler, bu kursların etkinliğini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Duru et al., 2019; Meet et al., 2022).

Araştırmalar, OER ve MOOC'ların eğitim sisteminde sağladığı avantajların yanı sıra bu materyallerin kalitesinin ve kullanılabilirliğinin de önemli bir konu olduğunu vurgulamaktadır. Öğrencilerin bu kaynaklardan en iyi şekilde yararlanabilmesi için öğretmenlerin rehberlik etmesi ve uluslararası standartlara uygun kaynaklar sunması gereklidir (Blum et al., 2020). OER ve MOOC'ların kullanımının yaygınlaşması, eğitimde yaşam boyu öğrenme kültürünün gelişimine de katkıda bulunmaktadır (Watted, 2023).

6.2. Öğrenme Yönetim Sistemleri (LMS) ve Entegrasyon Süreçleri

Öğrenme yönetim sistemleri (LMS), eğitim kurumlarının eğitim süreçlerini yönetmelerine yardımcı olan yazılımlardır. LMS, kurs içerikleri, öğrenci kaydı, ilerleme takibi ve değerlendirme süreçlerini merkezi bir platformda birleştirmektedir (Ullah, 2023). Bu sistemlerin entegrasyonu, eğitimcilerin ve öğrencilerin daha etkileşimli bir ortamda öğrenmelerine olanak tanımaktadır.

LMS'nin etkili bir şekilde kullanılması, eğitim ortamlarını zenginleştirmektedir. Eğitimciler, öğrenci performansını izleyerek öğrenme materyallerini ve yöntemlerini özelleştirebilirler (Puspitarini et al., 2021). Ancak LMS entegrasyon süreçlerinde kullanıcıların teknik becerileri, öğretim elemanlarının eğitim süreçlerine adaptasyonu ve sistemin güvenliği önemli rol oynamaktadır (Pandey et al., 2022). Eğitim kurumlarının bu süreçleri yönetmede dikkatli olmaları gerekmektedir, çünkü başarısız entegrasyonlar öğrenci memnuniyetini olumsuz etkileyebilir.

Eğitim teknolojileri alanında yaşanan hızlı gelişmeler, LMS'lerin sürekli güncellenmesini gerektirmektedir. Eğitimcilerin ve öğrencilerin ihtiyaçlarına göre tasarlanmış sistemler, öğrenme sürecini daha verimli hale getirerek eğitim kalitesini artırmaktadır (Al-Shabandar et al., 2020). Ayrıca, LMS'lerin mobil uyumluluğu, öğrencilere daha fazla esneklik ve erişim imkânı

sağlamaktadır (Ricart et al., 2020). Bu nedenle, LMS'lerin eğitimdeki rolü, öğrenme deneyimini zenginleştiren kritik bir unsurdur.

6.3. Açık Erişim Kültürü ve Yaşam Boyu Öğrenme

Açık erişim kültürü, bilginin serbestçe paylaşımına ve erişim sağlanmasına dayalı bir yaklaşımdır. Özellikle akademik yayıncılıkta açık erişim, kaynakların geniş bir kitle tarafından kullanılabilir olması amacıyla büyük bir öneme sahiptir. Bu durum, eğitimde fırsat eşitliğini teşvik etmekte ve bireylerin bilgiye erişimini artırmaktadır (Κουτσάκας et al., 2020; Galant et al., 2018).

Yaşam boyu öğrenme, bireylerin sürekli olarak bilgi ve becerilerini güncellemelerini teşvik eden bir yaklaşımdır. Açık eğitim kaynakları ve MOOC'lar, bireylerin kariyer gelişimleri için gerekli bilgi ve becerilere erişimini kolaylaştırmaktadır (Yin, 2023). Bu kaynaklar, öğrencilere ve profesyonellere istedikleri zaman ve istedikleri yerden öğrenme fırsatı sunarak öğrenmeyi yaşam boyu bir süreç haline getirmektedir (Alturkistani et al., 2018).

Açık erişim kültürü ve yaşam boyu öğrenme, bireylerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirerek küresel bilgi toplumu ile uyum sağlamalarını kolaylaştırmaktadır. Eğitim kurumları, açık erişim kaynaklardan yararlanarak öğrenci odaklı ve erişilebilir eğitim materyalleri sunma potansiyeline sahiptir (Onan & Toçoğlu, 2020). Ayrıca bu kültür, bireylerin eleştirel düşünme, yaratıcılık ve sorun çözme becerilerini geliştirmelerine de yardımcı olmaktadır (Shang & Wenfei, 2022). Sonuç olarak, açık eğitim kaynakları ve öğrenme yönetim sistemlerinin entegrasyonu, eğitimde açık erişim kültürü ve yaşam boyu öğrenme fırsatlarını güçlendirmektedir.

7. ÖĞRETMEN YETERLİKLERİ VE PROFESYONEL GELİŞİM

Eğitim alanında öğretmenlerin yeterlikleri ve profesyonel gelişimi, öğrenci başarısını doğrudan etkileyen önemli unsurlardır. Günümüz eğitim sistemleri, öğretmenlerin dijital pedagojik yeterlikler kazanmalarını zorunlu kılmakta ve bu bağlamda sürekli mesleki gelişim fırsatları sunmaktadır. Bu bölümde dijital pedagojik yeterlik çerçeveleri (TPACK, DigCompEdu),

öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu becerileri ile sürekli mesleki gelişimde çevrimiçi kurslar ve topluluklar konuları ayrıntılı bir şekilde incelenecektir.

7.1. Dijital Pedagojik Yeterlik Çerçeveleri (TPACK, DigCompEdu)

Dijital pedagojik yeterlik çerçeveleri, öğretmenlerin eğitimde teknolojiyi etkili bir şekilde nasıl kullanacaklarını anlamalarına yönelik rehberlik sağlamaktadır. TPACK (Teknoloji, Pedagoji ve İçerik Bilgisi) çerçevesi, öğretmenlerin derslerinde teknolojiyi öğretim yöntemleriyle nasıl entegre edebileceklerini açıklamaktadır (Daş et al., 2019). TPACK modeli, öğretmenlerin ders içeriklerini, pedagojik yöntemlerini ve teknolojik becerilerini birlikte düşünmelerine yardımcı olarak etkili bir öğrenme ortamı yaratmalarını sağlamaktadır (Tonbuloğlu, 2023).

Diğer bir çerçeve olan DigCompEdu, öğretmenlerin dijital yeterliklerini değerlendirmeye yönelik bir yapıdır. Avrupa Birliği tarafından geliştirilen bu çerçeve, eğitimcilerin dijital duruşlarını ve öğretim süreçlerinde dijital teknolojileri nasıl kullanacaklarını tanımlamaktadır (Aydiner & Kubilay, 2022). DigCompEdu, öğretmenlerin dijital kaynakları etkili bir şekilde kullanarak öğrencilerin öğrenme süreçlerini desteklemeleri için gerekli yeterlilikleri sunmaktadır. Bu tür çerçeveler, öğretmenlerin profesyonel gelişimlerini yönlendirmekte ve eğitimde dijital dönüşüm sürecine katkı sağlamaktadır.

Dijital pedagojik yeterlik çerçevelerinin etkili bir şekilde uygulanması, öğretmenlerin dijital becerilerini artırırken öğrencilerin öğrenim deneyimlerini de zenginleştirmektedir. Eğitimde veriye dayalı karar alma süreçlerinin öneminin artmasıyla birlikte, öğretmenlerin bu çerçevelere uygun olarak kendilerini geliştirmeleri ve teknoloji entegrasyonuna yönelik stratejiler oluşturmaları beklenmektedir (Aslay et al., 2016).

7.2. Öğretmenlerin Teknoloji Entegrasyonu Becerileri

Öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu becerileri, eğitimde kalitenin artırılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Bu beceriler, öğretmenlerin eğitim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanabilmelerini ve öğrencilerin öğrenme süreçlerine katkıda bulunmalarını sağlamaktadır (Şener & Bulut, 2022). Teknoloji entegrasyonu, öğretmenlerin hangi dijital araçları ve kaynakları

kullanacaklarını bilmekle sınırlı olmayıp, bu araçları pedagojik hedefler doğrultusunda nasıl uygulayacaklarını da kapsamaktadır (Üçgün et al., 2021).

Araştırmalar, öğretmenlerin teknoloji entegrasyon becerilerinin öğretim kalitesini artırdığını göstermektedir. Etkili bir teknoloji entegrasyonu, öğrenci başarıları üzerinde olumlu bir etki yaratmakta ve öğretmenlerin kendilerini sürekli geliştirmelerini sağlamaktadır (Vanlı, 2024). Örneğin, öğretmenler çeşitli dijital araçlar aracılığıyla öğrenci merkezli öğrenme yöntemlerini uygulayarak öğrencilerin katılımını artırabilirler (Bayar & Şişman, 2024). Bu bağlamda, öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu becerilerini geliştirmek için uygun mesleki gelişim fırsatlarına erişimleri önemlidir.

Aynı zamanda teknolojinin öğretim yöntemleriyle ilişkilerinin derinlemesine anlaşılması gerekmektedir. Eğitim kurumları, öğretmenlere yönelik ek kaynaklar ve destekleme programları sunarak teknoloji kullanımını teşvik etmelidir. Öğretmenlerin dijital pedagojik yeterliklerini artırmaları, öğrenci öğrenme deneyimlerini zenginleştirirken eğitim sisteminin genel kalitesini de yükseltecektir (Koç & Kayalar, 2023).

7.3. Sürekli Mesleki Gelişimde Çevrimiçi Kurslar ve Topluluklar

Sürekli mesleki gelişim, öğretmenlerin güncel pedagojik bilgileri ve teknolojik becerileri takip etmeleri açısından önemlidir. Çevrimiçi kurslar, öğretmenlerin mesleki gelişim süreçlerini destekleyen etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu kurslar, öğretmenlere esnek bir öğrenme ortamı sunarak farklı zaman ve mekânlarda bilgi edinmelerine olanak tanımaktadır (Ünal & Çokyaman, 2021).

Çevrimiçi kurslar, öğretmenlerin çeşitli konularda uzmanlık kazanmalarını sağlamanın yanı sıra öğretim yöntemlerini ve stratejilerini güncellemelerine de katkı sunmaktadır (Karabıyık & Gündoğmuş, 2018). Bu bağlamda, öğretmenler arasında etkileşim ve bilgi alışverişi sağlayan çevrimiçi topluluklar da büyük önem taşımaktadır. Bu topluluklar, öğretmenlerin kendi deneyimlerini paylaşmalarına ve birbirlerinden öğrenmelerine yardımcı olmaktadır (Pirçekli, 2023).

Aynı zamanda çevrimiçi kursların sunduğu fırsatlar, öğretmenlerin küresel düzeyde mesleki gelişimlerine katkı sağlamaktadır. Bu kurslar, öğretmenlerin farklı kültürel bakış açıları kazanmasını ve dijital teknolojileri

nasıl kullanacakları konusunda yenilikçi yöntemler öğrenmelerini teşvik etmektedir (Ateş, 2019). Sonuç olarak, sürekli mesleki gelişim sürecine dâhil olan çevrimiçi kurslar ve topluluklar, öğretmenlerin becerilerini güçlendirerek eğitimde daha etkili bir öğrenme ortamı yaratmalarını sağlamaktadır.

8. ÖĞRENCİ DENEYİMİ VE ÖĞRENME ÇIKTILARI

Günümüz eğitim sistemlerinde öğrenci deneyimi ve öğrenme çıktıları, eğitim süreçlerinin başarısını belirleyen en kritik unsurlardan biridir. Öğrenci merkezli yaklaşımlar, kişiselleştirilmiş öğrenme yolları ve dijital araçların etkisi, bu deneyimlerin ve çıktının nasıl şekillendiği üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu bölümde öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımları, kişiselleştirilmiş öğrenme yolları ve dijital araçların motivasyon, katılım ve başarı üzerindeki etkileri ele alınacaktır.

8.1. Öğrenci Merkezli Öğrenme Yaklaşımları

Öğrenci merkezli öğrenme, öğrencilerin aktif katılımını teşvik eden yaklaşımlardır. Bu yöntemler, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini düzenlemelerine ve bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlayabilmelerine olanak tanımaktadır (İlter, 2018). Araştırmalar, öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarının öğrencinin öğrenme motivasyonunu artırdığını ve öğrenmeye olan katılımını güçlendirdiğini göstermektedir (Hayırsever & Orhan, 2018). Bu yaklaşımlar, öğrencilerin bağımsız düşünme, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Yağan, 2022).

Derslerde uygulanan öğrenci merkezli yöntemler arasında problem temelli öğrenme, işbirlikçi öğrenme ve ters yüz eğitim gibi yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yöntemler, öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenmelerini sağlayarak derin öğrenmeyi ve kalıcı öğrenmeyi desteklemektedir (Turan & Dalkıran, 2023; Yıldırım & Altınpulluk, 2022). Örneğin, ters yüz eğitim, öğrencilerin ders materyallerini evde öğrendikleri ve sınıf ortamında uygulamalı etkinliklerle pekiştirdikleri bir yöntemdir. Bu yaklaşım, öğrenme süreçlerini daha ilgi çekici hale getirmekte ve öğrencilerin sorumluluk almasını teşvik etmektedir (Kolcu et al., 2019).

Öğrenci merkezli öğrenme yöntemlerinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlerin bu sürece aktif katılımlarını sağlamaları ve gerekli pedagojik bilgiye sahip olmaları önemlidir. Eğitimcilerin, bu

yöntemleri etkin bir şekilde kullanabilmeleri için profesyonel gelişim fırsatlarına erişimleri göz önünde bulundurulmalıdır (Yağan, 2022). Bu durum, öğretmenlerin öğrenci merkezli yaklaşımlar geliştirmelerine ve öğrenme çıktılarının kalitesini artırmalarına katkı sağlayacaktır.

8.2. Kişiselleştirilmiş Öğrenme Yolları

Kişişelleştirilmiş öğrenme yolları, bireylerin öğrenme stillerine, ilgi alanlarına ve ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş eğitim içerikleri sunmaktadır. Bu yaklaşım, her öğrencinin kendi hızında ilerlemesini ve kendi öğrenme deneyimini zenginleştirmesini sağlamaktadır (Arık, 2019). Araştırmalar, kişiselleştirilmiş öğretim uygulamalarının öğrencilerin öğrenme performanslarını ve başarılarını artırdığını göstermektedir (Demir, 2021).

Kişişelleştirilmiş öğrenme ortamlarının en önemli unsurlarından biri, öğrenci profillemesi yaparak her öğrencinin ihtiyaçlarını belirlemektir (Çalışkan & Kapucu, 2021). Eğitimciler, öğrenci verilerini analiz ederek bireylerin hangi konularda daha fazla desteğe ihtiyaç duyduklarını ve hangi öğrenme stratejilerinin daha etkili olduğunu belirleyebilirler. Böylece öğrencilerin daha fazla motivasyon ve katılım göstermeleri sağlanabilmektedir (Aydemir & Yaşar, 2023).

Bu tür öğrenme yolları, teknolojinin etkin bir şekilde kullanılmasını gerektirir. Öğrenme yönetim sistemleri (LMS) ve dijital platformlar, kişiselleştirilmiş içeriklerin oluşturulmasında ve öğrenci etkileşimlerinin izlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Şahin & Kılıç, 2022). Öğrencilerin kendi öğrenme planlarını oluşturmalarına ve öğrenim süreçlerini kendi hedeflerine göre yönlendirmelerine olanak tanımak, eğitimin kalitesini artıracak ve bireysel başarılarını destekleyecektir.

8.3. Dijital Araçların Motivasyon, Katılım ve Başarıya Etkileri

Dijital araçlar, eğitimde öğrencilerin motivasyonunu ve katılımını artırmada önemli bir rol oynamaktadır. Eğitim teknolojileri, dersleri daha etkileşimli ve ilgi çekici hale getirerek öğrencilerin derse olan katılımlarını güçlendirmektedir (Akturan & Sunar, 2018). Özellikle oyunlaştırma ve uygulamalı öğrenme yöntemleri, öğrencilerin motivasyonlarını doğrudan etkilemekte ve öğrenme süreçlerine aktif katılım sağlamaktadır (Bayrak & Doğan, 2018).

Çevrimiçi öğrenme platformları ve etkileşimli dijital kaynaklar, öğrencilere ders materyallerine kolayca erişim imkânı sunarak öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir (Meşe, 2023). Ayrıca dijital araçlar, öğrencilerin işbirliği yapmalarına ve grup çalışmaları aracılığıyla öğrenmelerine olanak tanımaktadır (Aksoy et al., 2018). Bu tür etkileşimler, hem sosyal becerilerin gelişmesine hem de akademik başarının artmasına katkı sağlamaktadır (Uyar & Doğanay, 2018).

Dijital araçların sağladığı geri bildirim mekanizmaları, öğrencilerin hangi alanlarda gelişmeleri gerektiğini anlamalarına imkân tanımaktadır. Bu durum, eğitimcilerin öğrenci başarılarını takip etmelerini ve gerektiğinde müdahalelerde bulunmalarını kolaylaştırmaktadır (Yıldız & Özdemir, 2018). Sonuç olarak, dijital araçların etkili kullanımı, öğrencilerin motivasyonunu artırarak öğrenme çıktılarının kalitesini desteklemek için büyük bir fırsat sunmaktadır (Atabay & Demircioğlu, 2020).

9. ETİK, ERİŞİM VE EŞİTLİK

Eğitim ortamlarında etik, erişim ve eşitlik, tüm bireylerin eğitim fırsatlarına eşit erişimini sağlamayı amaçlayan temel konular arasında yer almaktadır. Dijital çağda bu konular, özellikle kritik bir önem kazanmıştır. Dijital bölünme, veri gizliliği ve güvenlik gibi sorunlar, eğitim sistemlerinin adil ve kapsayıcı bir şekilde işlemesi açısından dikkate alınması gereken başlıca unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Bu bölümde dijital bölünme ve fırsat eşitsizlikleri, veri gizliliği ile etik sorunlar ve engelli bireyler için erişilebilirlik ve kapsayıcı tasarım konuları detaylandırılacaktır.

9.1. Dijital Bölünme ve Fırsat Eşitsizlikleri

Dijital bölünme, bireylerin bilgi ve iletişim teknolojilerine erişiminde yaşadıkları eşitsizlikleri ifade etmektedir. Bu sorun, özellikle düşük gelirli aileler, kırsal bölgelerde yaşayan bireyler ve engelli bireyler için ciddi fırsat eşitsizlikleri yaratmaktadır (Alqahtani et al., 2025; Sikder, 2015). Araştırmalar, dijital bölünmenin yalnızca bilgiye erişimi değil, aynı zamanda eğitim kalitesini ve bireylerin kariyer gelişimlerini de olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymaktadır (Hindwan & Erçin, 2023). Bu nedenle, eğitim sistemlerinde dijital kaynaklara erişim eşitliğinin sağlanması, tüm öğrencilerin potansiyellerini gerçekleştirebilmeleri açısından kritik bir öneme sahiptir.

Dijital bölünmeyi azaltmak için okulların ve kurumların yeterli altyapı ve kaynak sağlaması gerekmektedir. Eğitim politikaları, tüm bireylerin eşit şekilde teknolojiye erişebilmesini garanti altına alacak şekilde düzenlenmelidir (Miller, 2025). Örneğin, yerel yönetimler ve eğitim kurumları, öğrencilere bilgisayar ve internet erişimi sağlamak amacıyla programlar geliştirebilir. Ayrıca, dijital okuryazarlık eğitimlerinin yaygınlaştırılması, bireylerin teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilmeleri için hayati bir gerekliliktir (Apostolidou & Fokaides, 2023).

Sonuç olarak, dijital bölünmenin giderilmesi, eğitimde eşitlik ve adaletin sağlanmasında kritik bir rol oynamaktadır. Fırsat eşitsizliklerini ortadan kaldırmaya yönelik politikalar ve uygulamalar, daha kapsayıcı ve erişilebilir bir eğitim sisteminin oluşmasına katkı sağlayacaktır (Moreno et al., 2025).

9.2. Veri Gizliliği, Güvenlik ve Etik Sorunlar

Dijitalleşen eğitim ortamlarında veri gizliliği ve güvenlik, önemli bir etik mesele haline gelmiştir. Öğrencilerin kişisel bilgileri, eğitim süreçlerinde toplanan veriler ve bu verilerin kullanımı konusunda ciddi endişeler bulunmaktadır (Meena, 2022). Eğitim kurumları, öğrenci verilerini koruma sorumluluğunu üstlenmeli ve veri güvenliğiyle ilgili politikaları kararlılıkla uygulamalıdır.

Veri toplama süreçlerinin, öğrencilerin gizlilik haklarını gözeterek tasarlanması gerekmektedir. Özellikle ailelerin ve öğrencilerin kişisel verilerini koruma hakkı, eğitim sistemlerinin etik standartlarını belirleyen temel ilkelerden biridir (S, 2025). Eğitim kurumları, veri güvenliği ihlallerine karşı etkili önlemler almakla yükümlüdür ve öğrencilere ile ailelerine bu sürecin şeffaf bir şekilde yürütüleceğini garanti etmelidir (Sreckovic et al., 2025).

Ayrıca, eğitimde verilerin kullanımıyla ilgili etik sorunlar, eğitim uygulamalarının denetimini ve değerlendirilmesini de kapsamaktadır. Eğitimcilerin, öğrenci verilerini kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri oluşturmak amacıyla kullanırken etik boyutları dikkate almaları önemlidir (Escudeiro et al., 2024; Nacheva-Skopalik & Green, 2016). Etik hassasiyetlerin gözetilmesi, güvenilir bir öğrenme ortamı yaratırken aynı zamanda öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini de destekleyecektir.

9.3. Erişilebilirlik (Engelli Bireyler için) ve Kapsayıcı Tasarım

Erişilebilirlik, eğitimde önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Engelli bireyler için eğitim ortamlarının tasarımı, onların ihtiyaçlarına uygun olmalı ve öğrenme süreçlerine tam katılım sağlamalıdır (Bang et al., 2024; Escudeiro et al., 2025). Kapsayıcı tasarım ilkeleri, tüm bireylerin eğitim materyallerine ve kaynaklarına erişimini kolaylaştırmak için dikkate alınmalıdır.

Erişilebilirlik yalnızca fiziksel alanlarla sınırlı değildir; dijital kaynaklar ve öğretim yöntemlerini de kapsamaktadır. Eğitim kurumları, farklı yeteneklere sahip öğrencilere hitap eden materyaller ve araçlar sunmalıdır (Pudrianisa et al., 2024; Mitranić, 2025). Eğitimde erişilebilirlik, öğrencilerin daha geniş bir toplumda bağımsız bir şekilde yer alabilmelerini sağlamak açısından kritik bir öneme sahiptir (Dio et al., 2024).

Dijital ortamda erişilebilirliğin sağlanması, eğitim teknolojilerinin rehabilitasyon ve destek hizmetleriyle bütünleşmesiyle mümkün olmaktadır. Örneğin, sesli kitaplar, altyazı sistemleri ve özel yazılımlar, engelli bireylerin eğitim kaynaklarına erişimini kolaylaştırmaktadır (“Dynamic, Real-Time Accessibility Adjustments in AdTech”, 2024; Difa & Ridwan, 2023). Ayrıca üniversitelerin web siteleri, açık eğitim kaynakları ve çevrimiçi platformlar da engelli bireyler için erişilebilir olmalıdır (Mohammad & Aldakhil, 2024; Afif et al., 2025).

Sonuç olarak, eğitimde erişilebilirliğin sağlanması ve kapsayıcı tasarımın benimsenmesi, tüm bireylerin eğitim fırsatlarına eşit erişimini garanti altına alacak ve toplumsal eşitliğe katkıda bulunacaktır. Bu süreç, eğitim politikalarının ve uygulamalarının yeniden şekillendirilmesini gerektirmektedir (Ashley, 2022; Irish, 2020).

10. GELECEĞE YÖNELİK PERSPEKTİFLER

Geleceğin eğitim sistemleri, teknolojik yenilikler ve dönüşümlerle şekillenecek, bu da eğitim yoluyla bireylerin gelişim süreçlerini yeniden tanımlayacaktır. Metaverse, kuantum bilişim ve sürdürülebilir dijital eğitim modelleri, bu dönüşüm sürecinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu bölümde metaverse ve eğitimde olası uygulamaları, kuantum bilişimin eğitimdeki potansiyel etkileri ve sürdürülebilir dijital eğitim modelleri ele alınacaktır.

10.1. Metaverse ve Eğitimde Olası Uygulamaları

Metaverse, sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ve blok zinciri gibi teknolojilerin birleşimiyle oluşan, etkileşimli ve sürekli bir sanal ortamdır. Eğitimde metaverse uygulamaları, öğrencilere deneyimsel ve etkileşimli öğrenme fırsatları sunma potansiyeline sahiptir (Guillén-Gámez et al., 2021). Öğrenciler, metaverse ortamlarında sanal sınıflarda bir araya gelerek esnek ve zenginleştirilmiş öğrenme deneyimleri yaşayabilirler. Bu, özellikle uzmanlık gerektiren alanlarda ve uygulamalı derslerde faydalı olmaktadır.

Örneğin, tıp eğitimi alanında metaverse uygulamaları, öğrencilere sanal hastane ortamlarını deneyimleme ve sanal hastalarla etkileşim kurarak klinik becerilerini geliştirme fırsatı sunmaktadır (Ellensohn & Barin, 2024). Benzer şekilde, mühendislik ve mimarlık öğrencileri, üç boyutlu sanal ortamlarda yapı ve mekânları tasarlayarak öğrenme süreçlerini daha derinlemesine yaşayabilmektedir (Horváth et al., 2024). Araştırmalar, metaverse uygulamalarının eğitimde kullanılmasının öğrencilerin motivasyonunu artırdığını ve eğitim kalitesini yükselttiğini ortaya koymaktadır (Ng et al., 2023).

Bununla birlikte, metaverse'ün eğitimde entegrasyonu çeşitli zorluklar da barındırmaktadır. Altyapı gereksinimleri, teknolojik beceri eksiklikleri ve erişilebilirlik sorunları, metaverse uygulamalarının yaygın ve etkili kullanımını sınırlayabilmektedir (Almenara et al., 2021). Bu nedenle eğitim kurumlarının gerekli altyapı yatırımlarını yapması ve öğretmenlere metaverse tabanlı öğretim ortamlarını etkili bir şekilde kullanabilmeleri için eğitim sağlaması önem arz etmektedir.

10.2. Kuantum Bilişim ve Eğitimde Potansiyel Etkileri

Kuantum bilişim, bilgiyi işleme ve depolama yöntemlerini köklü bir şekilde değiştirme potansiyeline sahip bir teknolojidir. Eğitimde kuantum bilişimin olası etkileri özellikle veri analizi, öğrenme analitiği ve kişiselleştirilmiş öğrenme süreçleri açısından dikkat çekmektedir (Rubio-Gragera et al., 2023). Kuantum bilişimin sunduğu hızlı hesaplama kapasitesi, büyük veri setlerinin işlenmesini ve analiz edilmesini son derece verimli hale getirebilir (Kasperski et al., 2023).

Kuantum bilişim sayesinde eğitimciler, karmaşık öğrenme verilerini daha etkili bir şekilde işleyebilecek, böylece eğitim yöntemlerini daha bilimsel ve veriye dayalı hale getirebileceklerdir. Bu durum, öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına uygun ve kişiselleştirilmiş eğitim materyallerinin geliştirilmesini mümkün kılmaktadır (Chicué & Muñoz Repiso, 2022). Eğitim alanında kuantum bilişimin kullanımı, öğrenme süreçlerinin verimliliğini artırabilir ve eğitim çıktılarında çeşitliliği destekleyebilir (Morales et al., 2024).

Ancak, kuantum bilişimin eğitimde uygulanabilirliği, mevcut sistemlerin uyum kapasitesine bağlıdır. Eğitim kurumlarının bu yeni teknolojiye yönelik stratejiler geliştirmeleri ve öğretmenlerin kuantum bilişim konusundaki bilgi ve becerilerini artırmaları büyük önem taşımaktadır (Dias-Trindade & Albuquerque, 2022). Kuantum bilişim, eğitimde yenilikçi bir dönüm noktası oluşturarak sistemlerin daha verimli ve dinamik hale gelmesine katkı sağlayabilir.

10.3. Sürdürülebilir Dijital Eğitim Modelleri

Sürdürülebilir dijital eğitim modelleri, eğitimde yenilikçi ve çevre dostu yaklaşımları temsil etmektedir. Bu modeller, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları dikkate alarak eşit erişim ve fırsat eşitliği sağlamayı hedeflemektedir (Aiaşui et al., 2021). Ayrıca, sürdürülebilir dijital eğitim uygulamaları, eğitim materyallerinin ve yöntemlerinin daha erişilebilir ve uygun maliyetli olmasına katkı sağlamaktadır (Sánchez-Caballé & Esteve Mon, 2022).

Sürdürülebilir dijital modeller, açık eğitim kaynakları ve çevrimiçi öğrenme platformlarıyla desteklenerek fırsat eşitliğini güçlendirmektedir. Bu tür modeller, dünya genelinde bireylerin eğitim fırsatlarına erişimini kolaylaştırmakta ve kritik bir rol üstlenmektedir (Santos et al., 2021). Aynı zamanda çevreye duyarlı eğitim materyalleri ve yöntemleri, öğrencilere çevresel sorunlar hakkında bilinç kazandırmakta ve bu sorunlarla başa çıkma yollarını öğretmektedir (Masdoki & Din, 2023).

Eğitimde sürdürülebilirliği sağlamak, sosyal adalet, eşitlik ve kapsayıcılığın geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır. Eğitim hizmet sağlayıcılarının teknolojiye erişimi artıracak, öğretmenlerin dijital yeterliklerini güçlendirecek ve güvenilir eğitim materyalleri sunacak stratejiler geliştirmesi gerekmektedir (Cejudo et al., 2022; Almenara et al., 2023). Sonuç olarak, sürdürülebilir dijital eğitim modelleri, eğitim sistemlerini dönüştürürken öğrencilerin bireysel ve toplumsal gelişimlerini destekleyen önemli bir potansiyele sahiptir.

11. SONUÇ VE ÖNERİLER

11.1. Temel Bulguların Özeti

Bu çalışmada ele alınan bölümler, dijital çağda eğitimdeki dönüşümün kapsamlı bir resmini ortaya koymaktadır. Öncelikle, dijital teknolojilerin öğretim ve öğrenme süreçlerinde köklü değişimlere yol açtığı, öğrenci merkezli ve kişiselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarını desteklediği belirlenmiştir. Eğitim teknolojilerinin entegrasyonu; e-öğrenme, mobil öğrenme, sosyal medya tabanlı öğrenme toplulukları, oyunlaştırma, yapay zekâ destekli sistemler ve sanal/karma gerçeklik uygulamaları gibi yenilikçi araçlar aracılığıyla öğrenme deneyimlerini daha etkileşimli, erişilebilir ve verimli hale getirmektedir.

Bununla birlikte, dijital dönüşümün yalnızca teknik boyutlarla sınırlı olmadığı, aynı zamanda etik, erişim ve eşitlik konularıyla doğrudan ilişkili olduğu görülmüştür. Dijital bölünme, veri güvenliği ve kapsayıcı tasarım gibi unsurların dikkate alınması, eğitim sistemlerinin adil ve sürdürülebilir bir şekilde işlemesi açısından kritik öneme sahiptir. Ayrıca, öğretmenlerin dijital pedagojik yeterliklerinin geliştirilmesi ve sürekli mesleki gelişim fırsatlarına erişimlerinin sağlanması, dönüşüm sürecinin başarısını doğrudan etkilemektedir.

Son olarak, geleceğe dönük perspektiflerde metaverse, kuantum bilişim ve sürdürülebilir dijital eğitim modelleri gibi yeni teknolojilerin, eğitimde paradigmatik değişimlere yol açabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, eğitimde teknolojinin yalnızca bir araç değil, aynı zamanda sistemin işleyişini ve yönünü belirleyen stratejik bir unsur olduğunu göstermektedir.

11.2. Eğitimciler, Politika Yapıcılar ve Araştırmacılar İçin Öneriler

- Eğitimciler için: Öğretmenler, öğrenci merkezli ve teknoloji destekli öğrenme yaklaşımlarını uygulamada daha etkin rol üstlenmeli; dijital pedagojik yeterliklerini geliştirmek için sürekli mesleki gelişim programlarına katılmalıdır. Ayrıca, öğrencilerin dijital araçları bilinçli ve güvenli bir şekilde kullanmalarını sağlayacak rehberlik uygulamaları geliştirilmelidir.

- Politika yapıcılar için: Eğitimde fırsat eşitliği ve kapsayıcılık sağlamak amacıyla altyapı yatırımlarına öncelik verilmelidir. Dijital bölünmeyi azaltacak programlar (örneğin, cihaz ve internet desteği, dijital okuryazarlık eğitimleri) geliştirilmelidir. Veri güvenliği ve etik standartlar konusunda ulusal ve uluslararası ölçekte bağlayıcı politikalar oluşturulmalıdır.
- Araştırmacılar için: Geleceğin eğitim teknolojileri (metaverse, kuantum bilişim, yapay zekâ destekli sistemler) üzerine disiplinler arası araştırmalar artırılmalı, bu teknolojilerin pedagojik etkileri ampirik verilerle değerlendirilmelidir. Ayrıca, sürdürülebilir dijital eğitim modellerinin uzun vadeli etkilerini inceleyen çalışmalar öncelik kazanmalıdır.

11.3. Çağdaş Teknolojilerin Eğitimde Sürdürülebilir Kullanımına Dair Genel Çıkarımlar

Çağdaş teknolojilerin eğitimde sürdürülebilir kullanımı, yalnızca yeniliklerin entegrasyonu ile sınırlı değildir; aynı zamanda bu teknolojilerin eşitlikçi, etik ve kapsayıcı bir çerçevede yönetilmesini de gerektirmektedir. Eğitimde teknolojinin sürdürülebilir kullanımı için üç temel çıkarım öne çıkmaktadır:

1. Pedagojik uyum: Teknolojiler, müfredat ve öğretim yöntemleriyle uyumlu hale getirilerek pedagojik amaçlara hizmet etmelidir.

2. Erişim ve kapsayıcılık: Tüm öğrencilerin, sosyoekonomik durum ve bireysel farklılıkları gözetilmeksizin dijital eğitim kaynaklarına erişebilmesi sağlanmalıdır.

3. Etik ve güvenlik: Öğrenci verilerinin korunması, dijital güvenlik önlemlerinin güçlendirilmesi ve teknolojinin sorumlu kullanımına dair rehberlik süreçleri oluşturulmalıdır.

Sonuç olarak, dijital dönüşümün sürdürülebilirliği, teknoloji ile pedagojiyi dengeli bir biçimde bütünleştirmeye, eşitlikçi erişimi güvence altına almaya ve etik standartları korumaya bağlıdır. Bu yaklaşım, yalnızca günümüz öğrencilerinin değil, geleceğin öğrenme topluluklarının da daha donanımlı, bilinçli ve kapsayıcı bir eğitim sistemine erişmesini sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Abdel-Haq, E. (2021). Proposed v-e-learning model: Applying v-model to ensure the quality of e-learning system implementation at higher education institutions. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(6), 1492–1507. <https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i6.2688>
- Adem, A., Çakıt, E., & Dağdeviren, M. (2022). Selection of suitable distance education platforms based on human–computer interaction criteria under fuzzy environment. *Neural Computing and Applications*, 34(10), 7919–7931. <https://doi.org/10.1007/s00521-022-06935-w>
- Adeyele, T. (2024). Revolutionizing health education: The dynamic shift of e-learning platforms. In *IntechOpen*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1004562>
- Aditya, B., Ferdiana, R., & Kusumawardani, S. (2021). A barrier diagnostic framework in process of digital transformation in higher education institutions. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 14(2), 749–761. <https://doi.org/10.1108/jarhe-12-2020-0454>
- Afif, F., Musyaffa, Z., & Mubarak, F. (2025). Inclusive digital technology and Islamic education: Promoting social equity for persons with disabilities in the digital age. *MIER*, 3(1), 25–35. <https://doi.org/10.23917/mier.v3i1.9913>
- Agustí, M. (2020). Caso de estudio sobre igualdad de género en el contexto de la formación profesional. *Revista Rutas De Formación Prácticas Y Experiencias*, 10, 48–59. <https://doi.org/10.24236/24631388.n.2020.3347>
- Aiastui, E., Arruti, A., & Morillo, R. (2021). A systematic literature review about the level of digital competences defined by DigCompEdu in higher education. *Aula Abierta*, 50(4), 841–850. <https://doi.org/10.17811/rifie.50.4.2021.841-850>
- Akargöl, İ., Karadağ, İ., & Gürcan, Ö. (2024). Selecting the optimal e-learning platform for universities: A Pythagorean fuzzy AHP/TOPSIS evaluation. *The European Journal of Research and Development*, 4(2), 19–34. <https://doi.org/10.56038/ejrnd.v4i2.425>

- Aksoy, E., Akbaş, U., & Seferoğlu, G. (2018). Adaptation of the Approaches to Teaching Inventory into Turkish and analysis of Turkish academics' approaches to their own teaching. *TED Eğitim ve Bilim*, 43(194), 81–99. <https://doi.org/10.15390/eb.2018.7253>
- Akturan, S., & Sunar, M. (2018). Erzincan Üniversitesi Tıp Fakültesi klinik eğitim dönemi öğrencilerinin staj kurulları ile ilgili görüşleri, öğrenci merkezli tıp eğitimi metotlarına ilişkin bilgi düzeyi ve yaklaşımları. *Konuralp Tıp Dergisi*, 10(1), 112–119. <https://doi.org/10.18521/ktd.364116>
- Alalwani, S. (2022). Parents' perspectives of distance education during crises: The benefits and disadvantages. *Journal of Educational and Social Research*, 12(2), 152. <https://doi.org/10.36941/jesr-2022-0041>
- Alenezi, M., & Akour, M. (2023). Digital transformation blueprint in higher education: A case study of PSU. *Sustainability*, 15(10), 8204. <https://doi.org/10.3390/su15108204>
- Almenara, J., Castillo, J., Osuna, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2023). Digital teaching competence according to the DigCompEdu framework: Comparative study in different Latin American universities. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(2), 276–291. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.7.1452>
- Almenara, J., Osuna, J., Castillo, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). The teaching digital competence of health sciences teachers: A study at Andalusian universities (Spain). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2552. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052552>
- Alqahtani, F., Sherif, M., Ghanem, A., Abdelhafeez, M., & Shafaay, M. (2025). Optimizing accessibility utilizing simulation-based framework for efficient resource allocation and scheduling for disability-friendly utilities. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-08221-w>
- Al-Shabandar, R., Hussain, A., Keight, R., & Khan, W. (2020). Students' performance prediction in online courses using machine learning algorithms. In *Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)* (pp. 1–7). <https://doi.org/10.1109/ijcnn48605.2020.9207196>

- Alsharafi, A. (2023). An empirical study into factors that influence e-learning adoption by medical students in UAE. *South Eastern European Journal of Public Health*. <https://doi.org/10.56801/seejph.vi.307>
- Alsharidah, M. (2022). The effectiveness of a training program via e-learning platforms in developing the technological competencies of pre-service teachers. *Journal of Educational and Social Research*, 12(5), 131. <https://doi.org/10.36941/jesr-2022-0128>
- Alturkistani, A., Majeed, A., Car, J., Brindley, D., Wells, G., & Meinert, E. (2018). Data collection approaches to enable evaluation of a massive open online course about data science for continuing education in health care: Case study (preprint). *JMIR Preprints*. <https://doi.org/10.2196/preprints.10982>
- Anh, T., & Hà, N. (2022). Digitalization in early childhood education in Vietnam. *International Journal of Social Sciences*, 5(4), 341–346. <https://doi.org/10.21744/ijss.v5n4.2048>
- Apostolidou, E., & Fokaides, P. (2023). Enhancing accessibility: A comprehensive study of current apps for enabling accessibility of disabled individuals in buildings. *Buildings*, 13(8), 2085. <https://doi.org/10.3390/buildings13082085>
- Arık, M. (2019). İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının yapılandırmacı bir ortam deneyimi: Kesirleri birim kesirlerin toplamı olarak yazma. *Turkish Studies – Educational Sciences*, 14(5), 2345–2364. <https://doi.org/10.29228/turkishstudies.36955>
- Ashley, M. (2022). Inclusive design and web accessibility for autism and cognitive disabilities. *The Boller Review*, 6. <https://doi.org/10.18776/tcu/br/6/143>
- Aslay, F., Özdemir, D., Akar, F., & Baran, A. (2016). Sınıf yönetimi yazılımının işbirlikli yöntem ile programlama temelleri dersinde kullanımının öğrenci başarısına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 4(7), 47. <https://doi.org/10.18009/jcer.79199>
- Atabay, E., & Demircioğlu, G. (2020). İşbirlikli öğrenme yönteminin yükseköğretim öğrencilerinin muhasebe denetimi konularını anlamaları üzerine etkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 110–127. <https://doi.org/10.18026/cbayarsos.591634>

- Atanasijević, S., Zahar, M., Rančić, D., Atanasijević, T., & Đorđević, M. (2023). Creating an educational framework for project managers at a software company: A sample approach. In *Proceedings of SINTEZA 2023* (pp. 199–205). <https://doi.org/10.15308/sinteza-2023-199-205>
- Ateş, M. (2019). İç girişimcilik üzerindeki mentorluğun etkisinde öz yeterliliğin rolü. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(2), 144–163. <https://doi.org/10.29131/uiibd.641284>
- Aydemir, İ., & Yaşar, M. (2023). Ön lisans programı öğrencilerinin öğrenme yaklaşımlarına ilişkin tutumlarının belirlenmesi: Bingöl Üniversitesi öğrencileri üzerine bir araştırma. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(2), 1270–1281. <https://doi.org/10.24315/tred.1135697>
- Aydiner, A., & Kubilay, B. (2022). Türkiye’deki bakım yönetim ve kestirimci bakım bilişim sistemlerinin firmalara özgü durumları üzerine bir saha araştırması. *Verimlilik Dergisi*, 123–140. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.986969>
- Ayvaz, S., & Salman, Y. (2020). Türkiye’de firmaların büyük veri teknolojileri bilinirliği ve kullanımı analizi. *European Journal of Science and Technology*, 728–737. <https://doi.org/10.31590/ejosat.675247>
- Bajger, T., Khoshnaw, D., Ali, K., & Mousa, K. (2025). Impact of digital transformation on rehabilitating higher education infrastructure in conflict-affected settings. *European Journal of Education*, 60(3). <https://doi.org/10.1111/ejed.70151>
- Bang, E., Gwimi, S., & Dike, U. (2024). Universal design principles and their role in creating inclusive environments for physically challenged individuals. *IJSATE*, 1–9. <https://doi.org/10.63680/hjfd0068>
- Bauer, T., Immitzer, M., Mansberger, R., Vuolo, F., Márkus, B., Wojtaszek, M., ... & Mozumder, C. (2021). The making of a joint e-learning platform for remote sensing education: Experiences and lessons learned. *Remote Sensing*, 13(9), 1718. <https://doi.org/10.3390/rs13091718>
- Bayar, C., & Şişman, G. (2024). İngilizce öğretmenlerinin görüşleri odağında hayat boyu öğrenme becerilerinin İngilizce dil öğretim süreçlerine yansıtılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (59), 828–857. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1415246>

- Bayrak, N., & Doğan, S. (2018). Biyoloji öğretmen dönütlerinin biçimlendirmeye yönelik ölçme değerlendirme açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 752–774. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018.18.37322-431434>
- Blum, E., Stenfors, T., & Palmgren, P. (2020). Benefits of massive open online course participation: Deductive thematic analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 22(7), e17318. <https://doi.org/10.2196/17318>
- Boned-Gómez, S., Ferriz-Valero, A., Fröberg, A., & Baena-Morales, S. (2023). Unveiling connections: A thorough analysis of sustainable development goals integration within the Spanish physical education curriculum. *Education Sciences*, 14(1), 17. <https://doi.org/10.3390/educsci14010017>
- Butler, D., Leahy, M., Twining, P., Akoh, B., Chtouki, Y., Farshadnia, S., ... & Valtonen, T. (2018). Education systems in the digital age: The need for alignment. *Technology, Knowledge and Learning*, 23(3), 473–494. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9388-6>
- Çalışkan, T., & Kapucu, S. (2021). Astronomi konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarına ve fen öğrenme yaklaşımlarına etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 316–353. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.863217>
- Cebrián, G., Palau, R., & Recalde, J. (2020). The smart classroom as a means to the development of ESD methodologies. *Sustainability*, 12(7), 3010. <https://doi.org/10.3390/su12073010>
- Cejudo, M., Sánchez, R., Gutiérrez, M., & Tena, R. (2022). Social inclusion as a perspective for the validation of the “DigCompEdu check-in” questionnaire for teaching digital competence. *Education and Information Technologies*, 28(8), 9437–9458. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11273-4>
- Centeno, V. (2021). The OECD: Actor, arena, instrument. *Globalisation, Societies and Education*, 19(2), 108–121. <https://doi.org/10.1080/14767724.2021.1882958>

- Çetintav, G., Çil, B., & Yılmaz, R. (2022). Eğitsel veri madenciliği ve öğrenme analitikleri araştırmalarında veri gizliliği ve etik meseleler: Araştırmalar üzerine bir inceleme. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 12(1), 113–146. <https://doi.org/10.17943/etku.950392>
- Chicué, V., & Muñoz-Repiso, A. (2022). Necesidades de formación y referentes de evaluación en torno a la competencia digital docente: Revisión sistemática. *Fonseca Journal of Communication*, (25), 133–147. <https://doi.org/10.14201/fjc.29603>
- Daifallah, A., & Hadban, N. (2023). The degree of availability of digital transformation requirements in Qasaba Amman schools from the point of view of school principals and educational supervisors. *Journal of Education and Practice*. <https://doi.org/10.7176/jep/14-15-02>
- Daş, R., Polat, B., & Tuna, G. (2019). Derin öğrenme ile resim ve videolarda nesnelerin tanınması ve takibi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 31(2), 571–581. <https://doi.org/10.35234/fumbd.608778>
- Davis, T., Merchant, Z., & Kwok, O. (2022). An examination of practice-based virtual simulations and pre-service mathematics teaching efficacy and outcome expectancy. *Education Sciences*, 12(4), 262. <https://doi.org/10.3390/educsci12040262>
- Demir, G. (2021). Eğitim tarihimizde öğrencilerin fiziksel ve ruhsal gelişimlerinin takip edilmesi için hazırlanmış bir rehberin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(231), 263–282. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.715204>
- Dianti, P., & Musharyanti, L. (2024). Metode dan strategi pembelajaran medication administration pada pendidikan keperawatan untuk mencegah medication error. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 6(1), 866–875. <https://doi.org/10.31539/joting.v6i1.9494>
- Dias-Trindade, S., & Albuquerque, C. (2022). University teachers' digital competence: A case study from Portugal. *Social Sciences*, 11(10), 481. <https://doi.org/10.3390/socsci11100481>
- Difa, S., & Ridwan, A. (2023). Disability justice and libraries: An Indonesian experience. *JKG*, 1(1), 57–72. <https://doi.org/10.21776/ub.knowledgegarden.2023.1.1.4>

- Dinh, T., Le, M., Dang, N., Anh, T., Tran, H., & Ho, N. (2024). Determinant factors affecting the development of digital competencies of primary school students. *International Journal of Social Science and Human Research*, 7(06). <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v7-i06-91>
- Dio, S., Filippi, M., Inzerillo, B., Morvillo, S., & Russo, D. (2024). Inclusivity vs exclusivity: Applying design for all and universal design principles in the field of nautical design. In *Proceedings of AHFE 2024*. <https://doi.org/10.54941/ahfe1004788>
- Dittel, J., & Weber, F. (2024). Between global expectations for sustainability and local feasibility—A comparative analysis of three biosphere reserves in Germany and France. *Sustainability*, 16(7), 2997. <https://doi.org/10.3390/su16072997>
- Docter, M., Vries, T., Nguyen, H., & Keulen, H. (2024). A proof-of-concept of an integrated VR and AI application to develop classroom management competencies in teachers in training. *Education Sciences*, 14(5), 540. <https://doi.org/10.3390/educsci14050540>
- Drăghici, A., Repanovici, A., & Ng, P. (2023). Digital challenges to empower universities' implication in the community. *Human Systems Management*, 42(2), 113–119. <https://doi.org/10.3233/hsm-239001>
- Duru, İ., Sunar, A., White, S., Dirı, B., & Doğan, G. (2019). A case study on English as a second language speakers for sustainable MOOC study. *Sustainability*, 11(10), 2808. <https://doi.org/10.3390/su11102808>
- Efe, A., & Tunçbilek, M. (2023). Yapay zekâ algoritmaları ile dönüşen denetim araçları üzerine bir değerlendirme. *Denetışim*, (27), 72–102. <https://doi.org/10.58348/denetisim.1195294>
- Ellensohn, R., & Barin, C. (2024). O perfil das competências digitais de mestrandos da educação profissional e tecnológica. *Revista de Gestão e Avaliação Educacional*, e86713. <https://doi.org/10.5902/2318133886713>
- Erdoğan, İ., Güllü, M., & Polat, H. (2022). Destek vektör makineleri algoritması ile uçtan uca yazar tanıma uygulaması geliştirme. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*. <https://doi.org/10.31202/ecjse.1134698>
- Escudeiro, P., Escudeiro, N., Campos, M., & Escudeiro, F. (2024). VR4All: Advancing design paradigms to deliver inclusive products for

- individuals with visual and motor disabilities. In Proceedings of AHFE 2024. <https://doi.org/10.54941/ahfe1004792>
- Escudeiro, P., Escudeiro, N., Campos, M., & Escudeiro, F. (2025). VR4All: Exploiting virtual reality for inclusive product design (p. 169). In Proceedings of AHFE 2025. <https://doi.org/10.54941/ahfe1006149>
- Farias-Gaytan, S., Aguaded, I., & Soledad, M. (2021). Transformation and digital literacy: Systematic literature mapping. *Education and Information Technologies*, 27(2), 1417–1437. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10624-x>
- Faydalı, F., & Solak, B. (2023). Machine learning in external auditing: A theoretical approach. *International Journal of Academic Value Studies (Javstudies Javs)*, 9(1), 95–114. <https://doi.org/10.29228/javstudies.68546>
- Fedotova, O., Платонова, Е., Latun, V., Филькевич, И., & Игумнов, О. (2020). Experience of using distance technology to teach Chinese undergraduates during the COVID-19 pandemic. *E3S Web of Conferences*, 210, 22019. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021022019>
- Firat, M. (2022). Exploring the relationship between personality traits and e-learning autonomy of distance education students. *Open Praxis*, 14(4), 280–290. <https://doi.org/10.55982/openpraxis.14.4.155>
- Galant, J., Sánchez-Cambronero, S., Castilla, P., García, J., Ley, J., Cárdenas, V., ... & Lozano, F. (2018). A massive open online course (MOOC) for the multidisciplinary design of bridges. *Russian Journal of Construction Science and Technology*, 4(1), 41–45. <https://doi.org/10.15826/rjctst.2018.1.004>
- González, M., Rivilla, A., Domínguez-Garrido, M., & Domínguez, M. (2019). The learning platform in distance higher education: Student's perceptions. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 20(1), 71–95. <https://doi.org/10.17718/tojde.522387>
- Grant, C., Bartleet, B., Barclay, L., Lamont, J., & Sur, S. (2021). Integrating music and sound into efforts to advance the sustainable development goals in the Asia-Pacific: Case studies from Indonesia, Vanuatu and Australia. *International Journal of Cultural Policy*, 28(4), 499–512. <https://doi.org/10.1080/10286632.2021.1971206>

- Grotlüşchen, A., Belzer, A., Ertner, M., & Yasukawa, K. (2024). The role of adult learning and education in the sustainable development goals. *International Review of Education*, 70(2), 205–221. <https://doi.org/10.1007/s11159-024-10066-w>
- Guillén-Gámez, F., Almenara, J., Cejudo, M., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). Differential analysis of the years of experience of higher education teachers, their digital competence and use of digital resources: Comparative research methods. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(4), 1193–1213. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09531-4>
- Gülburun, S., & Dener, M. (2021). Büyük veri ortamlarında zararlı yazılım tespiti kapsamında makine öğrenmesi algoritmalarının performansının incelenmesi. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*. <https://doi.org/10.31202/ecjse.967919>
- Han, B. (2022). Big data-based behavior analysis of autonomous English learning in distance education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 17(13), 252–266. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i13.32799>
- Hayırsever, F., & Orhan, A. (2018). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kuramsal analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 572–596. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.431745>
- He, S. (2023). Interactive music distance education platform based on RBF algorithm. *ICST Transactions on Scalable Information Systems*. <https://doi.org/10.4108/eetsis.3944>
- Herron, J., & Wolfe, K. (2021). University innovation hubs & technology-enhanced learning in K–12 environments. *TechTrends*, 65(3), 320–330. <https://doi.org/10.1007/s11528-020-00575-4>
- Hindwan, I., & Erçin, Ç. (2023). Assessment of design principles in the residential buildings for disabled persons: A case study of social housing in Northern Cyprus. *Architecture, Civil Engineering and Environment*, 16(4), 15–32. <https://doi.org/10.2478/acee-2023-0047>
- Honcharuk, V., Bugaenko, T., Shevchuk, I., Любченко, Н., & Bezlatnia, L. (2024). Educational innovation and digital transformation: Interconnection and prospects for Ukraine. *Futurity Education*, 61–85. <https://doi.org/10.57125/fed.2024.06.25.04>

- Horváth, L., Pintér, T., Misley, H., & Dringó-Horváth, I. (2024). Validity evidence regarding the use of DigCompEdu as a self-reflection tool: The case of Hungarian teacher educators. *Education and Information Technologies*, 30(1), 1–34. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12914-6>
- Hussain, F., Al-Mannai, R., & Agouni, A. (2020). An emergency switch to distance learning in response to the COVID-19 pandemic: Experience from an internationally accredited undergraduate pharmacy program at Qatar University. *Medical Science Educator*, 30(4), 1393–1397. <https://doi.org/10.1007/s40670-020-01079-9>
- İlter, İ. (2018). Günümüz sınıflarında sosyal bilgilerin öğretimi: Öğretmenlerin yöntemleri ve pedagojik uygulamaları. *Kuramsal Eğitimbilim*, 11(1), 1–29. <https://doi.org/10.30831/akukeg.338520>
- Irish, J. (2020). Increasing participation: Using the principles of universal design to create accessible conferences. *Journal of Convention & Event Tourism*, 21(4), 308–330. <https://doi.org/10.1080/15470148.2020.1814469>
- Ismaili, Y. (2021). Evaluation of students' attitude toward distance learning during the pandemic (COVID-19): A case study of ELTE University. *On the Horizon: The International Journal of Learning Futures*, 29(1), 17–30. <https://doi.org/10.1108/oth-09-2020-0032>
- Ji, R. (2025). Optimization research on interactive methods of ideological and political education in colleges and universities under intelligent teaching environment. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 10(1). <https://doi.org/10.2478/amns-2025-0454>
- Kaplia, O., Остапенко, E., Tanko, Y., Kaleniuk, S., & Dulibskyy, A. (2024). Digital transformation in education: Navigating its impact amidst war. *Multidisciplinary Science Journal*, 6, 2024ss0723. <https://doi.org/10.31893/multiscience.2024ss0723>
- Karabıyık, B., & Gündoğmuş, M. (2018). Üniversitelerde bilgi sistemi seçim kriterlerinin SWARA yöntemi ile ağırlıklandırılması: Ampirik bir çalışma. *İşletme Bilimi Dergisi*, 6(1), 59–85. <https://doi.org/10.22139/jobs.379695>
- Karaköse, E., & Aksu, M. (2024). İnsansız hava araçlarında nokta bulutu verisi kullanılarak iniş pisti uygunluk analizi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik*

- Bilimleri Dergisi, 36(2), 535–551. <https://doi.org/10.35234/fumbd.1393959>
- Kasperski, R., Porat, E., & Blau, I. (2023). Analysis of emergency remote teaching in formal education: Crosschecking three contemporary techno-pedagogical frameworks. *Research in Learning Technology*, 31. <https://doi.org/10.25304/rlt.v31.2982>
- Katanosaka, T., Khan, M., & Sakamura, K. (2023). Design and implementation of a gamified online education platform for teaching and learning secondary-school physics. *Information Engineering Express*, 9(2), 1. <https://doi.org/10.52731/iee.v9.i2.781>
- Kaya, V., Baran, A., & Tuncer, S. (2021). Dinamit destekli terör faaliyetlerinin önlenmesi için derin öğrenme temelli güvenlik destek sistemi. *European Journal of Science and Technology*. <https://doi.org/10.31590/ejosat.845467>
- Kett, N., Spray, E., Rutherford, N., & Rendoth, T. (2024). Integration of simulation technology with assessment in initial teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 40(4), 155–172. <https://doi.org/10.14742/ajet.9450>
- Khalil, N. (2023). Digital transformation of teacher education by bridging digital divide between teacher educators and prospective teachers. *JCTE*, 4. <https://doi.org/10.58444/jcte.v4i.208>
- Kıciman, A., Tot, E., Eren, E., Çetintav, G., Karakaş, G., & Güler, T. (2021). 2016–2020 yılları arasında öğrenme analitiği ile ilgili yapılmış SSCI indeksli makalelerin sistematik olarak incelenmesi. *Öğretim Teknolojisi ve Hayat Boyu Öğrenme Dergisi – Instructional Technology and Lifelong Learning*, 2(1), 135–152. <https://doi.org/10.52911/itall.875685>
- Koç, A., & Kayalar, M. (2023). Öğretmen adaylarının uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Ekev Akademi Dergisi*, (95), 28–40. <https://doi.org/10.17753/sosekev.1262634>
- Kodey, N. H. (2024). Dynamic, real-time accessibility adjustments in AdTech: AI-driven personalized ad content creation for users with disabilities. *International Research Journal of Modernization in Engineering, Technology and Science*, 6(9), 2201–2204. <https://doi.org/10.56726/IRJMETs61733>

- Kolcu, G., Vatansever, K., Üçgün, A., Tamam, İ., Başer, A., & Kişioğlu, A. (2019). SDÜTF öğretim üyelerinin probleme dayalı öğrenme konusundaki görüşlerinin değerlendirilmesi. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 26(1), 8–15. <https://doi.org/10.17343/sdutfd.480485>
- Krishna, V., & Badgal, S. (2025). Virtual reality classrooms with AI-generated scenarios. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 7(1). <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2025.v07i01.37933>
- Kruhlii, O., Zhulinska, M., Levytska, L., Shevtsiv, H., Pechko, N., & Tynnyi, V. (2023). Neurodidactic aspects of teaching adults foreign languages. *Brain: Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 14(4), 199–211. <https://doi.org/10.18662/brain/14.4/500>
- Kryshtanovych, S., Liakhovych, G., Дьброва, O., Kazarian, H., & Zhekalo, G. (2023). Stages of digital transformation of educational institutions in the system of sustainable development of the region. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 18(2), 565–571. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.180226>
- Kundra, P., Kurdi, M., Mehrotra, S., Jahan, N., Kiran, S., & Vadhanan, P. (2022). Newer teaching-learning methods and assessment modules in anaesthesia education. *Indian Journal of Anaesthesia*, 66(01), 47–57. https://doi.org/10.4103/ija.ija_1103_21
- Ledger, S., Thier, M., Bailey, L., & Pitts, C. (2019). OECD's approach to measuring global competency: Powerful voices shaping education. *Teachers College Record*, 121(8), 1–40. <https://doi.org/10.1177/016146811912100802>
- Levitskaya, I., & Straka, M. (2021). Digital modelling of educational content in the professional training for mining industry. *E3S Web of Conferences*, 278, 03008. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127803008>
- Liang, Z., Liu, S., & Zhang, L. (2024). An empirical analysis of factors influencing human-computer interaction in digital learning: Perceived value, flow experience, and sustained usage behavior. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, 372, 144–159. <https://doi.org/10.3233/faia240144>
- Liao, H., Zhao, M., & Sun, S. (2020). A literature review of museum and heritage on digitization, digitalization, and digital transformation. In *Proceedings of the 5th International Conference on Arts, Social*

- Sciences, Humanities and Education (pp. 345–351). <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200428.101>
- Lin, S., He, L., Lin, X., & Li, W. (2024). The impact of household digital transformation on household energy efficiency: Empirical evidence from Chinese households. *PLOS ONE*, 19(12), e0315372. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315372>
- Lin, Y. (2022). Using virtual classroom simulations in a mathematics methods course to develop pre-service primary mathematics teachers' noticing skills. *British Journal of Educational Technology*, 54(3), 734–753. <https://doi.org/10.1111/bjet.13291>
- Liu, Y., & Shi, Y. (2023). Digital transformation of college teacher education from the perspective of behaviorist psychology: Initiatives, effectiveness and pitfalls. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns.2023.2.01598>
- Mahlangu, V. (2024). Exploring accessibility and sustainability of prison education through the supervision of students in distance e-learning. *International Journal of Religion*, 5(11), 6147–6154. <https://doi.org/10.61707/ccafqh73>
- Masdoki, M., & Din, R. (2023). Psychometric assessment of Teacher 4.0 competencies (Teach4Comp) among pre-university lecturers in Malaysia. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 13(12). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v13-i12/20285>
- Matsubara, M., & Domenico, E. (2015). Virtual learning environment in continuing education for nursing in oncology: An experimental study. *Journal of Cancer Education*, 31(4), 804–810. <https://doi.org/10.1007/s13187-015-0889-x>
- Meena, J. (2022). Library services for people with disabilities: Accessible technology. *Shodhkosh Journal of Visual and Performing Arts*, 3(2). <https://doi.org/10.29121/shodhkosh.v3.i2.2022.2191>
- Meet, R., Kala, D., & Al-Adwan, A. (2022). Exploring factors affecting the adoption of MOOC in Generation Z using extended UTAUT2 model. *Education and Information Technologies*, 27(7), 10261–10283. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11052-1>

- Melnyk, M., Blyznyukov, A., & Cieřlik, J. (2023). The impact of digital education initiatives. *Socioeconomic Challenges*, 7(3), 1–9. [https://doi.org/10.61093/sec.7\(3\).1-9.2023](https://doi.org/10.61093/sec.7(3).1-9.2023)
- Meşe, C. (2023). Büyük veriden öğrencilerin öğretim içerik tercihlerinin başarıya etkisinin belirlenmesine yönelik veritabanlarından bilgi keşfi yöntemi: OULAD veri seti örneği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 121–138. <https://doi.org/10.18037/ausbd.1272568>
- Meşe, C. (2023). Öğrencilerin uzaktan öğrenme ortamında eğitim yaşantısının memnuniyete etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 25(2), 312–324. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1187670>
- Miller, A. (2025). Accessibility, disability, and inclusive instrument design. *The International Journal of Information Diversity & Inclusion (IJIDI)*, 9(1/2), 87–114. <https://doi.org/10.33137/ijidi.v9i1/2.43997>
- Mitranić, N. (2025). Strategies for supporting students with disabilities in schools. *RIJCRHSS*, 4(1), 11–17. <https://doi.org/10.59298/rijcrhss/2025/411117>
- Mohammad, W., & Aldakhil, A. (2024). Promoting inclusive learning environments: Leveraging university websites for digital empowerment in the post-COVID-19 era. *Healthcare*, 12(12), 1212. <https://doi.org/10.3390/healthcare12121212>
- Morales, S., Viñoles-Cosentino, V., Esteve-Mon, F., & Sánchez-Tarazaga, L. (2024). La formación digital en los programas de iniciación a la docencia universitaria en España: Un análisis comparativo a partir del DigComp y DigCompEdu. *Educación XX1*, 27(2), 37–64. <https://doi.org/10.5944/educxx1.38652>
- Moreno, L., Diaz-Redondo, A., Masiello-Ruiz, J., Ruiz-Mezcua, B., & Martínez, P. (2025). Disability-inclusive emergency mobile app requirements. *Universal Access in the Information Society*. <https://doi.org/10.1007/s10209-025-01235-1>
- Nacheva-Skopalik, L., & Green, S. (2016). Intelligent adaptable e-assessment for inclusive e-learning. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 11(1), 21–34. <https://doi.org/10.4018/ijwltd.2016010102>

- Nashrey, A. (2021). Beginning of distance e-learning (DEL) on gender in Saudi Arabia. *International Journal of Social Science and Human Research*, 4(5). <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v4-i5-25>
- Ng, D., Leung, J., Su, J., Ng, C., & Chu, S. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 137–161. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>
- Ngafeeson, M. (2021). Northern Michigan University online campus: A case of digital transformation in higher education. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 12(2), 230–243. <https://doi.org/10.1177/20438869211056950>
- Ochogboju, A. (2025). Modeling concrete and virtual manipulatives for mathematics teacher training: A case study in ICT-enhanced pedagogies. *Information*, 16(8), 698. <https://doi.org/10.3390/info16080698>
- Ökmen, B., Şahin, Ş., Boyacı, Z., & Kılıç, A. (2019). Rekabete dayalı eğitim anlayışı bağlamında bilgi yarışmalarına bakış. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(3), 253–266. <https://doi.org/10.17244/eku.441169>
- Olanıyan, A., Fakuade, O., Ruth, K., & Balyejusa, G. (2024). Distance learning and challenges of technologies by students in Uganda. *International Journal of Current Science Research and Review*, 07(10). <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/v7-i10-57>
- Onan, A., & Toçoğlu, M. (2020). Weighted word embeddings and clustering-based identification of question topics in MOOC discussion forum posts. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(4), 675–689. <https://doi.org/10.1002/cae.22252>
- Ossiannilsson, E. (2023). Open educational resources (OER) and some of the United Nations sustainable development goals. *International Journal of Information and Learning Technology*, 40(5), 548–561. <https://doi.org/10.1108/ijilt-01-2023-0002>
- Pandey, M., Litoriya, R., & Pandey, P. (2022). Scrutinizing student dropout issues in MOOCs using an intuitionistic fuzzy decision support system. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 44(3), 4041–4058. <https://doi.org/10.3233/jifs-190357>

- Pedraja-Rejas, L., Rodríguez-Ponce, E., Muñoz-Fritis, C., & Laroze, D. (2023). Sustainable development goals and education: A bibliometric review—the case of Latin America. *Sustainability*, 15(12), 9833. <https://doi.org/10.3390/su15129833>
- Pirçekli, K. (2023). Kamu mali yönetimine bütünleşik bakış: Bütünleşik kamu mali yönetim bilişim sisteminin dünü, bugünü, geleceği. *Fiscaoeconomia*, 7(2), 955–985. <https://doi.org/10.25295/fsecon.1111430>
- Pudrianisa, S., Astari, D., & Agustina, D. (2024). Inclusive disability empowerment: Utilization of digital applications in accessing information for people with disabilities. *Channel Jurnal Komunikasi*, 12(2), 143–151. <https://doi.org/10.12928/channel.v12i2.996>
- Puspitarini, E., Maukar, A., Marisa,
- Ricart, S., Navascués, R., Gil-Guirado, S., Hernández, M., Amorós, A., & Cantos, J. (2020). Could MOOC-takers' behavior discuss the meaning of success-dropout rate? Players, auditors, and spectators in a geographical analysis course about natural risks. *Sustainability*, 12(12), 4878. <https://doi.org/10.3390/su12124878>
- Robertson, G., & Lapiņa, I. (2022). Digital transformation in higher education: Drivers, success factors, benefits and challenges. In *Human, Technologies and Quality of Education 2022* (pp. 152–168). <https://doi.org/10.22364/htqe.2022.11>
- Rubene, Z., Daniela, L., Sarva, E., & Rūdolf, A. (2021). Digital transformation of education: Envisioning post-COVID education in Latvia. In *Human, Technologies and Quality of Education 2021* (pp. 180–196). <https://doi.org/10.22364/htqe.2021.13>
- Rubio-Gragera, M., Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2023). Digital innovation in language teaching—Analysis of the digital competence of teachers according to the DigCompEdu framework. *Education Sciences*, 13(4), 336. <https://doi.org/10.3390/educsci13040336>
- S, K. (2025). OpenCV based hand gesture recognition for virtual keyboard control system. *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management*, 9(3), 1–9. <https://doi.org/10.55041/ijrsrem42134>

- Şahin, Ş., & Kılıç, A. (2022). Demokratik yaşama dayalı öğrenme modelinin öğrencilerin beceri, değer ve tutumlarına etkisi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 6(1), 84–101. <https://doi.org/10.32960/uead.1050247>
- Saini, M., Sengupta, E., Singh, M., Singh, H., & Singh, J. (2022). Sustainable development goal for quality education (SDG 4): A study on SDG 4 to extract the pattern of association among the indicators of SDG 4 employing a genetic algorithm. *Education and Information Technologies*, 28(2), 2031–2069. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11265-4>
- Sánchez-Caballé, A., & Esteve-Mon, F. (2022). Digital teaching competence of university teachers: A comparative study at two European universities. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(6), 50–61. <https://doi.org/10.14742/ajet.7408>
- Santos, C., Mattar, J., & Pedro, N. (2021). Uso dos quadros de competência digital DigComp e DigCompEdu em educação: Revisão de literatura. *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*, 14(2), 311–327. <https://doi.org/10.14571/brajets.v14.n2.311-327>
- Şener, E., & Bulut, Ö. (2022). İdeoloji ve yönetim çalışmaları: Bilimsel yönetim düşüncesinin gelişim sürecine sosyal Darwinizmin etkisi. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 33–49. <https://doi.org/10.25294/auibfd.1114042>
- Sevinç, Ş., & Durmuşçelebi, M. (2020). Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile iş doyumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(29 Özel Sayısı), 1–1. <https://doi.org/10.26466/opus.696882>
- Shang, S., & Wenfei, L. (2022). Continuance intention to use MOOCs: The effects of psychological stimuli and emotions. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 33(1), 27–45. <https://doi.org/10.1007/s40299-022-00705-x>
- Sharma, S., Yadav, V., Srivastava, S., & Shukla, H. (2024). Study Notion (an Ed-Tech platform). *Computer Science and Information Systems Technologies Weekly*, 12(1), 67–74. <https://doi.org/10.55524/csistw.2024.12.1.67>
- Sherman, M., Puhovski, E., Kambalova, Y., & Kdyrova, I. (2022). The future of distance education in war or the education of the future (the

- Ukrainian case study). *Futurity Education*, 2(3), 13–22. <https://doi.org/10.57125/fed/2022.10.11.30>
- Shultz, L., & Viczko, M. (2021). What are we saving? Tracing governing knowledge and truth discourse in global COVID-19 policy responses. *International Review of Education*, 67(1–2), 219–239. <https://doi.org/10.1007/s11159-021-09893-y>
- Shurygin, V., Saenko, N., Zekiy, A., Klocho, E., & Kulapov, M. (2021). Learning management systems in academic and corporate distance education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16(11), 121–131. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i11.20701>
- Sikder, A. (2015). The evolution of web accessibility guidelines: A comparative analysis of WCAG 2.0 and WCAG 3.0 in ensuring inclusivity on the web. *International Journal of Information Science and Technology*, 1(1), 170–185. <https://doi.org/10.70774/ijist.v1i1.18>
- Şimşek, T., & Toprak, E. (2022). Yabancı dilde kelime öğrenme stratejileri kullanımının karar ağaçları ile incelenmesi. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 31, 1245–1268. <https://doi.org/10.29000/rumelide.1222252>
- Sismanto, S., Cikusin, Y., & Mistar, J. (2024). Challenges and strategies in adopting Google Workspace for Education: Perspectives from educational leaders in Indonesia. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 50(4), 262–272. <https://doi.org/10.9734/ajess/2024/v50i41328>
- Siyi, C., Yu, Q., & Al-Samawi, A. (2023). Effects of digital education on human resource development. *Human Systems Management*, 42(6), 691–706. <https://doi.org/10.3233/hsm-230111>
- Skhephe, M. (2022). Accounting teachers' readiness for virtual classroom during the COVID-19 pandemic, South Africa. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan e-Saintika*, 6(1), 11–17. <https://doi.org/10.36312/esaintika.v6i1.577>
- Sklyarov, K., Vorotyntseva, A., Komysheva, L., & Sviridova, A. (2020). Methods of digital transformation of the educational environment of agricultural universities. *E3S Web of Conferences*, 175, 15001. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017515001>

- Smyrnova-Trybulska, E., Sekret, I., Mopze, H., & McKay, E. (2022). Evaluation of the MOOCs quality and its effectiveness for teachers' training in the field of digital competences and their use in education: A case study. *International Journal of Research in E-Learning*, 8(1), 1–34. <https://doi.org/10.31261/ijrel.2022.8.1.03>
- Somyürek, S., Güyer, T., Atasoy, B., & Ünal, M. (2021). E-öğrenme ortamları ve öğrenme analitikleri. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 14(3), 327–336. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.709798>
- Spivakovsky, O., Omelchuk, S., Kobets, V., Valko, N., & Malchykova, D. (2023). Institutional policies on artificial intelligence in university learning, teaching and research. *Information Technologies and Learning Tools*, 97(5), 181–202. <https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5395>
- Spray, E., Kett, N., & Rutherford, N. (2023). Evaluating students' experience of simulation technology in an Australian initial teacher education program. In *ASCILITE 2023 Conference Proceedings* (pp. 541–546). <https://doi.org/10.14742/apubs.2023.579>
- Sreckovic, M., Martin-Banks, L., Golden, A., Lorenz, T., Donovan, J., & Nuveman, J. (2025). From concept to community: Applying participatory action and universal design to create an inclusive Halloween event. *Event Management*, 29(5), 731–753. <https://doi.org/10.3727/152599525X17385344274522>
- Szűts, Z., Molnár, G., Racsco, R., Vaughan, G., & Molnar, T. (2023). Pedagogical implications and methodological possibilities of digital transformation in digital education after the COVID-19 epidemic. *Computers*, 12(4), 73. <https://doi.org/10.3390/computers12040073>
- Tài, B., & Nguyen, T. (2023). The survey of digital transformation in education: A systematic review. *International Journal of TESOL & Education*, 3(4), 32–51. <https://doi.org/10.54855/ijte.23343>
- Tan, M., & Emeksiz, C. (2023). Yüz tanıma sistemleri için geliştirilmiş veri artırma temelli adaptif yüz tanıma modeli. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 11(2), 588–606. <https://doi.org/10.29130/dubited.1024670>
- Tonbuloglu, İ. (2023). Eğitim teknolojilerinde güncel uygulamaların incelenmesi. *Alanyazın Eğitim Bilimleri Eleştirel İnceleme Dergisi – Critical Reviews in Educational Sciences*, 4(2), 173–186. <https://doi.org/10.59320/alanyazin.1369322>

- Trí, N., & Hoang, P. (2023). The impact of digital transformation in higher education: The case study from Vietnam. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(5). <https://doi.org/10.33423/jhetp.v23i5.5922>
- Turan, A., & Dalkıran, O. (2023). Beden eğitimi öğretmen adaylarında akademik başarının yordayıcıları olarak öğrenme yaklaşımları ile öğrenme öğretme ortam algılarının incelenmesi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 6(4), 1223–1248. <https://doi.org/10.38021/asbid.1389493>
- Üçgün, H., Yüzgeç, U., & Bayılmış, C. (2021). İHA bataryasının şarj pedi ile dengeli şarj edilmesi ve gerçek zamanlı izleme sistemi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1), 398–407. <https://doi.org/10.35193/bseufbd.931613>
- Ullah, M. (2023). MOOCs for professional development in Bangladesh: Difficulties and conveniences. *IIUC Studies*, 20(1), 9–32. <https://doi.org/10.3329/iiucs.v20i1.69045>
- Ünal, M., & Çokyaman, M. (2021). Bir öğrenme yönetim sistemi üzerinden yürütülen lisansüstü derslerin süreç değerlendirmesi: AYDEP örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 620–639. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.907624>
- Uyar, M., & Doğanay, A. (2018). Öğrenci merkezli strateji, yöntem ve tekniklerin akademik başarıya etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 186–209. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.334542>
- Vân, T. (2023). Digital transformation in education and training in Vietnam. *Journal of Multidisciplinary Science Mikailalsys*, 1(3), 306–318. <https://doi.org/10.58578/mikailalsys.v1i3.2080>
- Vanlı, M. (2024). Eti Maden Bigadiç Bor İşletme Müdürlüğünde bulunan 7 tesise ait enerji izleme otomasyonu sisteminin PLC ve SCADA ile tasarımı. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 26(1), 149–162. <https://doi.org/10.25092/baunfbed.1292508>
- Vaskov, M., Isakov, A., Bilovus, V., Bulavkin, A., & Mikhaylenko, N. (2021). Digital literacy of modern higher education teachers. *E3S Web of Conferences*, 273, 12035. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127312035>

- Vorbach, S., Poandl, E., & Korajman, I. (2019). Digital entrepreneurship education – The role of MOOCs. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 9(3), 99–108. <https://doi.org/10.3991/ijep.v9i3.10149>
- Voronkova, V., Hіkитенко, B., & Vasył'chuk, G. (2023). Foreign experience in implementing digital education in the context of digital economy transformation. *Baltic Journal of Economic Studies*, 9(3), 56–65. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2023-9-3-56-65>
- Wang, T., & Liu, G. (2023). Behaviors, satisfaction and expectation of e-learning from the perspective of higher vocational students in China. In *Proceedings of the International Conference on Education Technology and Social Science (ICETSS 2023)* (pp. 280–290). https://doi.org/10.2991/978-94-6463-238-5_38
- Watted, A. (2023). Promoting innovative thinking and achievements in a massive open online course. In *IntechOpen*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1001449>
- Wu, W. (2024). Digital computing-based course recommendation algorithm for distance education platforms. *Journal of Educational Science*, 20(6s), 2124–2134. <https://doi.org/10.52783/jes.3127>
- Yaccob, N., Yunus, M., & Hashim, H. (2022). The integration of global competence into Malaysian English as a second language lessons for quality education (Fourth United Nations Sustainable Development Goal). *Frontiers in Psychology*, 13, 848417. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.848417>
- Yağın, S. (2022). Öğrenci merkezli yöntem, teknik ve stratejilerin öğrenci tutumuna etkisi: Bir meta analiz çalışması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(33), 294–323. <https://doi.org/10.35675/befdergi.730782>
- Yıldırım, Y., & Altınpulluk, H. (2022). Açık ve uzaktan öğrenenlerin 21. yüzyıl öğrenme becerileri düzeyleri ile açık ve uzaktan eğitim ortamlarındaki bağlılık düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(4), 1253–1273. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.946644>
- Yıldız, S., & Özdemir, A. (2018). Ortaokul öğrencilerinin matematik öğrenme yaklaşımlarının belirlenmesi. *İlköğretim Online*, 17(3), 1350–1367. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.466358>

- Yin, M. (2023). Music teachers' professionalism: Realizing intercultural competence in guzheng education when using a MOOC. *Education and Information Technologies*, 28(10), 13823–13839. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11710-y>
- Yu, Y., & Yu, Y. (2024). Empowerment of precise ideological and political education in higher education with educational digitalization. *Journal of Contemporary Educational Research*, 8(4), 23–28. <https://doi.org/10.26689/jcer.v8i4.6570>
- Yu-lan, C., Chen, S., Yuan, H., & Liu, H. (2025). Beyond borders: A typological approach to understand sustainability education governance. *European Journal of Education*, 60(3). <https://doi.org/10.1111/ejed.70152>
- Zhao, C., & Zhao, Q. (2022). Research on virtual immersive teaching model based on “pseudo-environment.” In *Proceedings of the International Conference on Education Technology and Social Science (ICETSS 2022)* (pp. 753–760). https://doi.org/10.2991/978-94-6463-012-1_82
- Zhao, M., Liao, H., & Sun, S. (2020). An education literature review on digitization, digitalization, datafication, and digital transformation. In *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* (Vol. 437, pp. 327–334). <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200428.065>
- Zhu, Y., & Zhang, W. (2017). A new e-learning model based on elastic cloud computing for distance education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(12), 8269–8282. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80800>
- Κουτσάκας, Φ., Choroizidis, G., Karamatsouki, A., & Karagiannidis, C. (2020). Research trends in K–12 MOOCs: A review of the published literature. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 21(3), 167–190. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v21i3.4650>
- Гвоздй, С., Літвінова, А., & Tymchenko, G. (2023). Connectivism theory in safety and health education in classical universities. *Educological Discourse*, 43(1), 200–223. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2023.112>
- Федоренко, О., Havrysh, O., & Velychko, V. (2022). Features of using Moodle tools in the training of future social workers. *Освітній Вимір*, 7, 261–281. <https://doi.org/10.31812/educdim.4714>

TEKNOLOJİNİN MATEMATİK ÖĞRETİMİNE ETKİSİ¹

Cemil İNAN²

Özgür YILDIRIM³

1. GİRİŞ

Matematik, evrensel bir dil olarak, nicelik, uzay ve değişimin soyut bilimi olup, bilimden mühendisliğe, finanstan bilgisayar bilimine kadar birçok alanda temel bir rol oynamaktadır (Žilinskienė & Demirbilek, 2015; Sakurai & Goos, 2023). Günümüzün hızla dijitalleşen dünyasında, matematiğin öğretilme ve öğrenilme biçimi, teknolojik gelişmelerle birlikte önemli bir dönüşüm geçirmektedir (Cabbek vd. 2022) tarafından vurgulandığı üzere, dijital araçlar karmaşık matematiksel kavramlara daha ilgi çekici bir yaklaşım sunarak, öğrencilerin soyut bilgileri görselleştirmesine ve etkileşimli bir şekilde deneyimlemesine olanak tanımaktadır (Li vd., 2023). Bu durum, matematiğin sadece akademik bir disiplin olmaktan çıkıp, günlük yaşamda ve mesleki alanlarda eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştiren pratik bir araç haline gelmesini sağlamaktadır (Abramovich, 2022). Eğitimde teknoloji entegrasyonu, öğrenme çıktılarını artırma ve öğrenci katılımını teşvik etme potansiyeli nedeniyle giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin (BİT) kullanımı, matematiği daha erişilebilir ve keyifli hale getirerek öğrenci motivasyonunu önemli ölçüde artırabilir (Arhin vd., 2024).

2. AMAÇ

Dijital çağda matematik öğretmeninin değişen rolünü analiz etmek ve gelecekteki eğitim teknolojisi trendlerinin matematik öğretmenliğini nasıl şekillendirebileceğine dair öngörüler sunmaktır. Bu çalışma, matematik eğitiminde teknolojinin etkin entegrasyonuna yönelik mevcut durumu değerlendirerek, alana değerli bir katkı sağlamayı hedeflemektedir.

3. YÖNTEM

Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden literatür taraması ve doküman analizi teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, Dijital çağda matematik öğretmenin değişen rolünü ve gelecekteki eğitim teknolojisi trendlerinin matematik öğretmenliğini nasıl şekillendirebileceğine dair yayımlanmış akademik makaleler, yüksek lisans/doktora tezleri, kitaplar ve resmi dokümanlar detaylı şekilde incelenmiştir. Literatür taraması için ulusal ve uluslararası akademik veri tabanları kullanılmış ve güncel, güvenilir kaynaklar tercih edilmiştir. İncelenen çalışmalar tematik analiz yöntemiyle değerlendirilmiş, Dijital çağda matematik öğretmenin değişen rolünü ve gelecekteki eğitim teknolojisi trendlerinin matematik öğretmenliğine etkileri gibi temel temalar çerçevesinde sentezlenmiştir. Çalışmada herhangi bir saha araştırması ya da nicel veri toplama yapılmamış olup, mevcut kaynaklardan elde edilen bulgular yorumlanarak genel bir çerçeve oluşturulmuştur. Bu yöntem, literatürdeki bilgilerin sistematik şekilde derlenip analiz edilmesine olanak sağlamıştır.

4. TEORİK ÇERÇEVE: EĞİTİMDE TEKNOLOJİ

4.1. Eğitim Teknolojisi Kavramları

Eğitim teknolojisi içinde yer alan temel kavramlardan biri Teknoloji Entegrasyonu'dur. Bu süreç, interaktif ve ilgi çekici öğrenme deneyimleri oluşturmak için geleneksel öğretim yöntemlerini teknolojik araçlarla harmanlamayı içerir. Etkili entegrasyon, öğrenciler arasında daha derin bir anlayış ve bilginin akılda kalıcılığını kolaylaştırabilir. Pérez vd. (2023), yeni teknolojilerin eğitime dahil edilmesinin sadece öğretim yöntemlerini geliştirmekle kalmayıp, aynı zamanda öğrencilerin bilimsel ve teknolojik bilgi kapasitesini de genişlettiğini vurgulamaktadır. Uygun teknoloji entegrasyonu yoluyla eğitimciler, öğretim stratejilerini modern teknolojik yeteneklerle uyumlu hale getirerek öğrencileri motive edebilir ve akademik performanslarını artırabilirler.

Harmanlanmış Öğrenme, eğitim teknolojisi içinde önemli bir diğer kavramdır. Bu yaklaşım, esnek ve kişiselleştirilmiş eğitim sağlamak için yüz yüze öğretim ile çevrimiçi öğrenme deneyimlerini birleştirir. COVID-19 pandemisi, harmanlanmış öğrenme modellerinin benimsenmesini

hızlandırarak eğitimcileri içeriği sunmak ve öğrencileri uzaktan meşgul etmek için yenilikçi yollar bulmaya sevk etti (Gadzali, 2023).

Dijital Okuryazarlık, teknoloji odaklı eğitim ortamında giderek daha önemli bir beceri seti olarak kabul edilmektedir. Bu, dijital kaynaklardan bilgiyi etkili bir şekilde bulma, değerlendirme ve kullanma yeteneğini kapsar. Gadzali'nin (2023) belirttiği gibi, dijital okuryazarlık, öğrencilere çevrimiçi eğitim içeriğinde gezinme yeteneği kazandırarak öğrenme kaynaklarına eşit erişimi teşvik eder

Eğitimde Veri Analizi'nin etkisi de dikkate değer, gelişmekte olan bir kavramdır. Öğrenme analitiklerinin kullanımı, eğitimcilere öğrenci performansı ve öğrenme davranışı hakkında içgörüler sağlayarak, bireysel ihtiyaçları karşılamak için müdahaleleri uyarlamalarına olanak tanır. İlgili araştırmalar, veri odaklı karar vermeyi anlamanın, eğitimcilerin öğrenci öğrenme analitiklerinden gerçek zamanlı geri bildirimlere dayanarak uygulamalarını uyarlamalarıyla öğretim stratejilerini ve eğitim sonuçlarını önemli ölçüde iyileştirebileceğini vurgulamaktadır (Kovalchuk vd., 2024).

4.2. İlgili Teoriler ve Modeller (Örn: TPACK Çerçevesi)

Eğitim teknolojisiyle ilişkili teoriler ve modeller incelendiğinde, teknolojinin pedagojik uygulamalar ve öğrenci katılımıyla nasıl kesiştiğini açıklayan çeşitli çerçeveler ortaya çıkmaktadır.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPACK): TPACK, Mishra ve Koehler tarafından geliştirilen, eğitim ortamında teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi arasındaki karmaşık etkileşimi tanımlayan önde gelen bir çerçevedir. Bu model, etkili teknoloji entegrasyonunun, eğitimcilerin sadece alan bilgisine değil, aynı zamanda teknolojik araçları içeren pedagojik yaklaşımlara da hakim olmalarına bağlı olduğunu vurgular (Mishra & Koehler, 2006).

Yapılandırmacı Öğrenme Teorisi: Yapılandırmacı öğrenme teorisi, öğrencilerin kendi anlayışlarını ve bilgilerini deneyimleyerek ve bu deneyimler üzerine düşünerek inşa ettiklerini savunur. Piaget ve Vygotsky gibi teorisyenlerin çalışmalarından büyük ölçüde etkilenen bu teori, birçok modern eğitim teknolojisinin temelini oluşturur. Örneğin, proje tabanlı öğrenmeyi destekleyen işbirlikçi platformlar, öğrencilerin fikirleri paylaşmasına, araştırmalar yapmasına ve bilgiyi işbirlikçi bir şekilde inşa etmesine olanak tanıyarak bu yapılandırmacı ideali yerine getirir (Tao & Oliver, 2020).

Etkinlik Teorisi: Kültürel-Tarihsel Etkinlik Teorisi (CHAT), eğitim teknolojisinin incelenebileceği bir diğer önemli teorik mercektir. Bu teori, insan faaliyetlerinin bireyleri, hedeflerini, araçlarını ve çevreyi içeren sistemler olarak en iyi şekilde anlaşıldığını savunur (Oliver, 2011). Eğitim bağlamlarında, bu teori teknolojinin bağımsız bir çözümden ziyade aracı bir araç olarak nasıl işlev gördüğüne dair içgörüler sağlar (Eijck & Claxton, 2008).

Uygulama Topluluğu: Uygulama Topluluğu (CoP) modeli, topluluklar içindeki sosyal öğrenmenin rolünü ve bilgi inşasında paylaşılan deneyimlerin önemini vurgular (Oliver, 2011). Eğitim teknolojisinde, CoP ilkeleri, teknolojik araçlarla desteklenen işbirlikçi ortamların, topluluk tabanlı öğrenmeyi ve akran desteğini teşvik ederek öğrenme deneyimini geliştirebileceğini öne sürer (Oliver, 2011).

Evrensel Tasarım Öğrenme (UDL): Evrensel Tasarım Öğrenme, öğrenme sürecinde çoklu katılım, temsil ve eylem/ifade araçları sağlayarak öğretimi optimize etmeyi amaçlayan bir çerçevedir. UDL ilkeleri, farklı öğrenci ihtiyaçlarını karşılamak ve daha kapsayıcı bir eğitim ortamı sağlamak için çeşitli teknolojilerin uygulanmasını teşvik eder. (Lee & Kwok, 2016).

Oyun Tabanlı Öğrenme ve Oyunlaştırma: Oyun Tabanlı Öğrenme (GBL) ve oyunlaştırma, öğrenenler arasında katılımı ve motivasyonu artırmak için oyun öğelerinin eğitim ortamlarına dahil edilmesini ifade eder (Moseikina vd., 2022).

Öğrenme Analitikleri: Öğrenme analitikleri, öğrencilerin öğrenme ilerlemesini ve davranışlarını toplamak, ölçmek, analiz etmek ve raporlamak için veri madenciliği ve istatistiksel analizi kullanan gelişmekte olan bir alandır. Bu model, öğrencilerin eğitim teknolojileriyle nasıl etkileşim kurduğunu anlamada çok önemli bir rol oynayarak, eğitimcilerin bireysel ihtiyaçları daha iyi karşılamak için öğretimi uyarlamalarına olanak tanır. (Kovalchuk vd., 2024).

SAMR Modeli: SAMR Modeli (Yerine Koyma, Artırma, Değiştirme ve Yeniden Tanımlama), eğitimcileri öğretim uygulamalarına teknolojiyi entegre etmede yönlendirmesiyle yaygın olarak kabul edilmektedir. Ruben Puentedura tarafından geliştirilen bu model, teknolojinin sadece yerine koyucu kullanımlarından, müfredatı ve eğitim deneyimlerini yeniden tanımlayan dönüştürücü uygulamalara kadar bir teknoloji entegrasyonu sürekliliğini özetlemektedir (Lee, 2023).

Bağlantıcılık: George Siemens tarafından ifade edildiği gibi Bağlantıcılık, öğrenmenin çeşitli bağlantılardan oluşan bir ağda gerçekleştiği fikrini ortaya koyar. Bu teori, dijital çağ teknolojilerinin öğrenme süreçleri üzerindeki derin etkisini kabul ederek, öğrenenlerin bu ağlarda etkili bir şekilde gezinmek ve bunlardan yararlanmak için beceriler geliştirmesi gerektiğini öne sürer. (Tao & Oliver, 2020).

5. LİTERATÜR TARAMASI

Aktaş ve Aydın (2016) tarafından yapılan “Fen ve Teknoloji Dersinde Akıllı Tahta Kullanımının Etkisi” başlıklı çalışmada, 7. sınıf fen ve teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bulgular, akıllı tahta kullanımının öğrenmeye katkı sağladığını, bilgilerin kalıcılığını artırdığını ve öğrenci katılımı ile motivasyonunu olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Birgin ve Uzun Yazıcı (2021) ise “The effect of GeoGebra software-supported mathematics instruction on eighth-grade students’ conceptual understanding and retention” başlıklı çalışmalarında, sekizinci sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemler ve eğim konularındaki kavramsal anlayışları ile öğrenmelerinin kalıcılığı üzerinde GeoGebra yazılım destekli matematik öğretiminin etkisini araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları, doğrusal denklemler ve eğim konularında GeoGebra yazılım destekli öğretimin, ders kitabı tabanlı doğrudan öğretime kıyasla sekizinci sınıf öğrencilerinin hem kavramsal anlayışlarını hem de öğrenmelerinin kalıcılığını önemli ölçüde artırdığını göstermiştir.

Chukwu (2024) tarafından kaleme alınan “The Effectiveness of Gamification in Online Learning” adlı makalede oyunlaştırmanın çevrimiçi eğitimciler için değerli bir araç olabileceği, ancak başarısının stratejik planlama ve özel uygulamaya bağlı olduğu belirtilmiştir.

Dabingaya (2022) tarafından yapılan “Analyzing the Effectiveness of AI-Powered Adaptive Learning Platforms in Mathematics Education” başlıklı çalışma, yapay zeka destekli platformu kullanan deney grubunun, kontrol grubuna göre daha yüksek etkileşim metriklerine (etkileşim sıklığı ve süresi gibi) sahip olduğunu göstermiştir.

Dirgantoro vd. (2022) tarafından yapılan “Is Moodle Gamification Effective in Reviewing Student’s Motivation Related to Interest in Learning Online?”da oyunlaştırmanın öğrenci motivasyonunu artırdığı bilgisini sağlamaktadır.

Marhami vd. (2020) tarafından yapılan “The Effect of Video Conference Assisted Online Learning on Students’ Mathematical Problem Solving Ability during the Covid-19 Pandemic”da video konferansın yardımıyla uzaktan öğrenmenin daha etkileşimli hale geldiği ve öğrencilerin öğrenmede daha aktif ve motive olmaları için fırsatlar sunduğu belirtilmiştir.

Nejem ve Muhanna (2014) tarafından yapılan “The Effect of Using Smart Board on Mathematics Achievement and Retention of Seventh Grade Students” da akıllı tahta kullanımının öğrencilerin matematik başarıları ve bilgilerinin kalıcılığı üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu göstermiştir.

Özçakır, Cansız ve Sarıçam (2022) tarafından yapılan “İlkokul Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumlarına Bilişsel Esneklik Düzeylerinin ve Teknoloji Kullanım Sıklığının Etkisi”da ilkokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları bilişsel esneklik düzeylerine göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Ancak, öğrencilerin teknoloji kullanım sıklığı ile matematik dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Pierce ve Stacey (2004) tarafından yapılan “A Hierarchy of Technology Use in High School Mathematics” da öğrencilerin grafik hesap makinelerini farklı düzeylerde kullandığını ortaya koymuştur: bazıları sadece hesaplama aracı olarak kullanırken, diğerleri keşif ve problem çözme aracı olarak daha derinlemesine kullanmıştır

Tuğrul (2023) “The Effect of Augmented Reality Supported Mathematics Education on the Academic Achievement of Secondary School Students”da Artırılmış gerçeklik destekli matematik eğitiminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları üzerinde geleneksel öğretime kıyasla anlamlı derecede daha olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir.

Uyanıksoy (2022) tarafından yapılan “Matematik Öğretiminde GeoGebra Kullanımının Öğrencilerin Başarısına Etkisi: çalışmada, GeoGebra yazılımının matematik eğitiminde etkili bir araç olduğunu ve öğrencilerin başarılarını artırmak için kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Wahyuni, Nurhayati ve Jasmaniah (2021) tarafından yapılan “The Effect of E-Learning Towards the Implementation of Self-Regulated Learning (SRL)” başlıklı çalışmada, e-öğrenme modellerinin öğrencilerin öğrenme bağımsızlığı ve ilgisi üzerindeki olumlu etkilerini gösteren önceki çalışmalarla tutarlıdır.

Wang, Christensen, Cui, Tong, Yarnall, Shear ve Feng (2020) tarafından yapılan “When adaptive learning is effective learning: comparison of an adaptive learning system to teacher-led instruction” çalışma, Çin eğitiminde adaptif öğrenme sistemlerinin seçimi, kullanımı ve etkisi üzerine daha fazla araştırma için bir temel sağlamaktadır

Weng, Hsu, Lin ve Yang (2012) tarafından kaleme alınan “Using Mathematical Subject so Study Self-Test for Enhancement the Detection of Learning Effectiveness” da Dijital matematik öğrenme platformunun öğrencilerin matematik öğrenme isteğini etkili bir şekilde artırdığını ve matematik öğrenmeye yönelik olumlu tutumlarını geliştirmede pozitif bir etki yarattığını göstermiştir.

6. MATEMATİK EĞİTİMİNDE KULLANILAN TEKNOLOJİK ARAÇLAR VE KAYNAKLAR

6.1. Etkileşimli Tahtalar ve Akıllı Tahtalar

Etkileşimli tahtalar, akıllı tahtalar olarak da bilinir, öğretmenlerin ve öğrencilerin dijital içerikle işbirlikçi bir şekilde etkileşim kurmasını sağlayan geniş, dokunmaya duyarlı ekranlardır. Bu tahtalar genellikle interaktif dersler oluşturmaya olanak tanıyan yazılımlarla donatılmıştır (Nejem&Muhanna, 2014).

6.2. Dinamik Geometri Yazılımları

Dinamik Geometri Yazılımları (DGY), GeoGebra ve Desmos gibi araçlarla örneklenen, matematik eğitiminin, özellikle geometri öğretiminin giderek ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bu yazılım çözümleri, geometrik yapıların görselleştirilmesini ve manipülasyonunu kolaylaştırarak, öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarını artırır. Dinamik yetenekleri, öğrencilerin interaktif keşif yapmalarına olanak tanır ki bu, geometrik sezgi ve problem çözme becerilerini geliştirmek için kritik öneme sahiptir (Bokosmaty vd., 2017; Oxman vd., 2021).

6.3. Bilgisayar Cebir Sistemleri (CAS)

Wolfram Alpha ve Symbolab gibi Bilgisayar Cebir Sistemleri (CAS), matematiğin öğretilme ve öğrenilme biçimini temelden dönüştürmüştür. CAS, sembolik hesaplamaya olanak tanıyan, kullanıcıların cebirsel işlemler yapmasına, denklemleri çözmesine ve matematiksel modelleri analiz etmesine olanak tanıyan gelişmiş yazılım uygulamalarıdır. Matematik eğitimindeki rolleri, öğretim uygulamalarını ve öğrenci öğrenme çıktılarını önemli ölçüde etkileyen geniş bir uygulama yelpazesini kapsar.

Araştırmalar, bu dijital platformları matematik müfredatına entegre etmenin, öğretmenlerin öğrencilerle rezonans kuran multimedya ve interaktif içeriği dahil etmelerine olanak tanıyarak öğretim etkinliğini artırabileceğini göstermektedir. Örneğin, değerlendirme etkinliklerinin yanı sıra video eğitimlerini kullanmak, öğrencileri karmaşık matematiksel işlemlerde anlaşılır ve ilgi çekici bir şekilde yönlendirebilir (Serin, 2023). Dijital değerlendirme platformlarının etkisi, öğrencilerin matematik akademik performansını önemli ölçüde etkileyebilir ve modern pedagojideki temel rollerini göstermektedir (Klizen vd., 2021).

6.4. Mobil Uygulamalar ve Eğitici Oyunlar

Mobil uygulamalar ve eğitici oyunlar, çevrimiçi öğrenme alanında önemli bir ilgi görmüştür ve matematik de dahil olmak üzere çeşitli konularda katılımı, motivasyonu ve öğrenme çıktılarını artıran yenilikçi araçlar olarak hizmet vermektedir. Bu dijital kaynaklar, öğrencilere sadece interaktif ortamlar sağlamakla kalmaz, aynı zamanda bireysel keşfi teşvik ederek geleneksel eğitim yöntemlerindeki boşlukları kapatmaya yardımcı olur.

Mobil uygulamalar, interaktif özellikler aracılığıyla öğrencilerin ödevler üzerinde birlikte çalışmalarına olanak tanıyarak işbirlikçi öğrenmeyi etkili bir şekilde destekleyebilir. Google Classroom gibi uygulamalar, öğrenciler ve öğretmenler arasında iletişimi teşvik ederek, kaynakları paylaşmak, sorunları tartışmak ve projeler üzerinde işbirliği yapmak için bir platform sağlar (Chukwu, 2024). Bu işbirlikçi unsurlar, çevrimiçi öğrenme ortamlarında motivasyonu ve katılımı sürdürmek için gerekli olan sosyal varlığı ve bağlantıyı teşvik eder.

7. TEKNOLOJİNİN MATEMATİK ÖĞRETİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

7.1. Olumlu Etkileri

Matematik eğitiminde teknolojinin entegrasyonu, öğrenme deneyimlerini ve eğitim çıktılarını geliştirerek sayısız olumlu etki yaratmıştır. Teknolojinin, matematiğin öğretimi ve öğrenimini nasıl önemli ölçüde dönüştürdüğünü, öğrencilerin daha erişilebilir, ilgi çekici ve etkili hale getirdiğini göstermektedir. Öne çıkan bir örnek, Khan Academy gibi dijital öğrenme platformlarının kullanılmasıdır. Araştırmalar, matematik için bu tür platformları kullanan öğrencilerin, kesirler gibi karmaşık kavramları öğrenme isteklerini etkili bir şekilde artırabildiklerini ve matematiğe karşı genel tutumlarında bir iyileşme yaşadıklarını göstermektedir. Weng'in (2012) çalışması, teknoloji entegrasyonunun matematik öğretimine daha iyi öğrenme etkinliği sağladığını ve öğrenci katılımını artırdığını belirterek bu olumlu dönüşümü vurgulamaktadır.

Matematik eğitimindeki motivasyon ve ilgi, Turmuzi vd. (2023) tarafından vurgulandığı gibi Powtoon gibi araçların kullanımıyla daha da desteklenmektedir. Bu platform, matematiksel kavramları ilgi çekici bir şekilde aktaran animasyonlu ve interaktif içerik oluşturulmasına olanak tanır. Bu tür interaktif medyanın entegrasyonu, öğrenci ilgisini çekmek ve olumlu bir öğrenme ortamı oluşturmak için kritik öneme sahiptir.

Sonuç olarak, teknolojinin matematik eğitimi üzerindeki olumlu etkileri önemli ve çok yönlüdür. Kişiselleştirilmiş adaptif öğrenme sistemlerinden interaktif eğitim platformlarına kadar, eğitim teknolojisi öğrenci katılımını, motivasyonunu ve matematik öğrenimindeki başarısını artırmaya katkıda bulunur. Kanıtlar, öğrenenlerin farklı ihtiyaçlarını karşılayan kapsayıcı, ilgi çekici ve destekleyici bir öğrenme ortamı oluşturmak için bu teknolojik araçları eğitim uygulamalarına etkili bir şekilde entegre etmenin önemini vurgulamaktadır.

7.2. Zorluklar ve Sınırlamalar

Matematik eğitimine teknolojinin entegrasyonu, katılımı artırma ve değerli kaynaklar sağlama potansiyeline rağmen, belgelenmiş çeşitli olumsuz etkiler de üretmiştir. Bu olumsuz etkilerin incelenmesi, teknolojinin matematik

eğitimine dahil edilmesinin karmaşıklıklarına dair kritik içgörüler ortaya koymaktadır. Önemli bir sorun, özellikle COVID-19 pandemisinin zorunlu kıldığı ani geçiş sırasında vurgulanan çevrimiçi öğretimin etkinliğidir. Radmehr ve Goodchild'in (2022) çalışması, Norveçli matematik öğretim görevlileri ve öğrencilerinin tamamen çevrimiçi öğrenme ortamlarına geçiş yaparken karşılaştıkları zorlukları özetlemektedir. Doğrudan etkileşim ve yüz yüze katılım eksikliğinin öğretim kalitesini tehlikeye attığını, öğrenciler arasında izolasyon hislerine ve motivasyon düşüşüne yol açtığını bildirmektedirler.

Birdiğerönemli dezavantaj, teknolojinin öğrenciler arasında öz düzenlemeli öğrenme üzerindeki etkisidir. Tezer ve Gülyaz (2022), bazı dijital öğretim yöntemlerinin pasif doğası nedeniyle çevrimiçi öğrenme platformlarının öğrencilerin bağımsızlığını ve motivasyonunu azaltabileceğini ortaya koymaktadır.

Çevrimiçi değerlendirme ve sınavların zorlukları, matematik eğitimini daha da karmaşık hale getirmektedir. Irfan vd. (2020), çevrimiçi öğrenmenin, doğrudan denetim eksikliği nedeniyle öğretmenler için öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarını değerlendirmede zorluklar yarattığını ve bunun akademik dürüstlüğü artırabileceğini tartışmaktadır.

Son olarak, çevrimiçi öğrenmenin kritik matematiksel iletişim becerilerinin gelişimini azaltabileceğine dair kanıtlar vardır. Çevrimiçi öğrenmeye katılan öğrenciler, akranları ve öğretmenleriyle anlamlı bir şekilde etkileşim kuramamaktan duydukları hayal kırıklığını dile getirmişlerdir (Sampe&Syafudi, 2024). İşbirlikçi problem çözme fırsatlarının azalması, matematikteki temel yeterliliklerin gelişimini engelleyebilir ve öğrenme çıktıları olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle özetle, teknolojinin matematik eğitime entegrasyonu umut vaat etse de, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini ve çıktıları olumsuz etkileyebilecek zorluklar sunmaktadır. Azalan motivasyon, iletişim engelleri, öz düzenlemeli öğrenme ile mücadele ve teknoloji erişimindeki eşitsizlikler gibi sorunlar, dijital öğrenme ortamlarına geçişin karmaşıklıklarını vurgulamaktadır. Öğrenci katılımını ve başarısını önceliklendiren etkili eğitim uygulamalarını teşvik etmek için bu zorlukların ele alınması esastır.

8. MATEMATİK EĞİTİMİNDE TEKNOLOJİNİN GELECEĞİ

Matematik eğitiminde teknolojinin geleceği, dijital araçlar, pedagojik stratejiler ve eğitim çerçevelerindeki gelişmelerle önemli bir evrim geçirmeye hazırlanıyor. Eğitimciler ve kurumlar yenilikçi teknolojileri giderek daha fazla benimsedikçe, matematik öğretimi ufku genişliyor ve kişiselleştirilmiş, ilgi çekici ve kapsayıcı öğrenme deneyimlerini vurguluyor. Çeşitli eğilimler ve ortaya çıkan teknolojiler, bu geleceğin nasıl görünebileceğini düşündürüyor.

8.1. Gelişen Teknolojiler (Yapay Zeka, Makine Öğrenimi, Adaptif Öğrenme Sistemleri)

Teknik, ekonomik ve sosyal gelişmelere paralel olarak Yapay Zeka (YZ), Makine Öğrenimi (ML) ve Adaptif Öğrenme Sistemleri gibi gelişmekte olan teknolojilerin hızlı ilerlemesi, matematik eğitiminin manzarasını kökten değiştirmeye hazırlanıyor (Yeşilyurt, 2023: 213). Yapay Zeka, bu gelişmekte olan teknolojilerin en çok ilgi çeken temel taşlarından biri olarak hizmet vermekte ve bireysel öğrenciler için öğrenme deneyimlerinin kişiselleştirilmesini sağlamaktadır (Kayaoğlu, 2023: 19). Örneğin, Dabingaya (2022) tarafından vurgulandığı gibi, YZ destekli adaptif öğrenme platformları, öğrencilerin çeşitli öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için eğitim içeriğini uyarlamada umut vaat etmiştir. Bu platformlar, öğrenci etkileşimlerini analiz etmek, performansı değerlendirmek ve içeriğin sunumunu bireysel ilerlemeye göre uyarlamak için veri analitiği kullanır. Her öğrencinin benzersiz yoluna göre uyarlanmış anında geri bildirim ve talimat sağlayarak, YZ, matematiksel kavramların daha derinlemesine anlaşılmasını ve akılda kalıcılığını teşvik eden zenginleştirilmiş bir öğrenme ortamı sağlar.

8.2. Eğitim Teknolojisi Trendleri

Teknolojinin hızlı evrimi, özellikle matematik alanında, eğitim ortamını şekillendirmeye devam etmektedir. Ortaya çıkan eğilimler, öğretim uygulamalarını geliştirmeyi ve öğrenci çıktılarını iyileştirmeyi amaçlayan giderek daha sofistike araçlara ve metodolojilere doğru bir geçişi yansıtmaktadır. Bu bölüm, matematik eğitimini şu anda etkileyen oyun tabanlı öğrenme, adaptif öğrenme sistemleri ve yapay zekanın entegrasyonu dahil olmak üzere birkaç temel teknoloji eğilimini incelemektedir.

Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme (DGBL): Dijital oyun tabanlı öğrenme, matematik eğitiminde katılımı ve motivasyonu artırmak için bir yöntem olarak önemli bir ilgi görmüştür. Byun ve Joung (2018) tarafından yapılan bir meta-analiz, eğitici oyunların matematik öğrenci performansı ve katılımına olumlu katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bu oyunlar genellikle meydan okuma ve rekabet unsurları içerir, bu da öğrenenlerin matematiksel kavramları eğlenceli ve interaktif bir şekilde pratik etmelerini sağlar. Daha sürükleyici ve ilgi çekici bir öğrenme ortamı sağlayarak, DGBL, özellikle genç öğrenciler arasında matematiğe karşı geleneksel direnci azaltmaya yardımcı olur.

Adaptif Öğrenme Sistemleri: Bir diğer önemli eğilim, adaptif öğrenme sistemlerinin kullanımıyla öğrenme ortamlarının uyarlanmasıdır. Wang vd. (2020), bu sistemlerin bireysel öğrenci ihtiyaçlarına ve hızına yanıt veren kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunmadaki etkinliğini vurgulamaktadır. Adaptif öğrenme teknolojileri, öğrenci etkileşimleri ve performansı hakkında veri toplar, içerik zorluğunu ve öğretim stratejilerini buna göre ayarlar. Bu kişiselleştirme, öğrenenlerin kavramları anlama düzeylerinin önemli ölçüde değişebileceği matematikte özellikle faydalıdır.

Değerlendirme ve Geri Bildirimde Yapay Zeka: Yapay Zeka'nın (YZ) eğitim uygulamalarına dahil edilmesi, bir başka dönüştürücü eğilimdir. YZ, matematikte öğrenme deneyimini önemli ölçüde geliştiren kişiselleştirilmiş geri bildirim ve rehberlik sunan akıllı öğretim sistemleri sağlar. Luo (2024), YZ'nin bir öğrencinin bilişsel profilini belirlemeye ve eğitim içeriğini öğrenme tercihlerine göre uyarlamaya nasıl yardımcı olabileceğini gösteren Adaptif Bilişsel Gelişim Modelini (ACEM) tanıtır. Bu, değerlendirme uygulamalarını iyileştirmek, öğrenci anlayışına anında içgörüler sağlamak ve zamanında müdahalelere olanak tanımak için teknolojiden yararlanmaya yönelik daha geniş bir eğilimi yansıtır.

Sürükleyici Teknolojiler: Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR) dahil olmak üzere gelişmekte olan sürükleyici teknolojiler, matematikte interaktif ve deneyimsel öğrenme için fırsatlar yaratmaktadır. Örneğin, AR ortamlarında GeoGebra kullanımı, öğrencilerin matematiksel nesneleri üç boyutlu olarak görselleştirmesine ve manipüle etmesine olanak tanır. Bu uygulamalı yaklaşım, öğrencilerin karmaşık matematiksel prensiplerle doğrudan etkileşim kurabilmeleri nedeniyle daha büyük bir kavramsal anlayışı teşvik eder (Weinhandl vd., 2020). Matematik eğitiminde AR kullanımı, soyut kavramların gerçek dünya uygulamalarını göstererek deneyimsel öğrenmeyi teşvik eder.

İşbirlikçi Öğrenme Ortamları: Matematik eğitiminde bir diğer gelişmekte olan eğilim, işbirlikçi çevrimiçi öğrenme ortamlarının uygulanmasıdır. Okullar eğitim teknolojisi benimsemelerini genişlettikçe, işbirlikçi özellikleri destekleyen platformlar, öğrencilerin matematiksel problemler üzerinde birlikte çalışmalarına olanak tanıyarak akranlar arası öğrenmeyi teşvik eder. Araştırmalar, işbirlikçi öğrenmenin matematiksel kavramların anlaşılmasını ve akılda kalıcılığını artırabileceğini sürekli olarak göstermektedir. Daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulsa da, bazı çalışmalar dijital araçların grup çalışmasını, tartışmaları ve paylaşılan problem çözme gerçek zamanlı olarak kolaylaştırabileceğini ve coğrafi engelleri ortadan kaldırabileceğini öne sürmektedir (Hayati vd., 2024).

9. ÖĞRENME ANALİTİKLERİ VE VERİYE DAYALI KARAR VERME

Öğrenme analitiği teknolojilerinin entegrasyonu da matematik eğitiminin geleceğini şekillendirmede çok önemli bir rol oynamaktadır. Veri analizi, öğrenci performansı hakkında içgörüler sağlayarak, ek destek veya müdahalenin gerekebileceği alanları vurgulayabilir. Bu veriye dayalı yaklaşım, eğitimcilerin öğretim stratejileri, müfredat ayarlamaları ve kaynak tahsisi hakkında bilinçli kararlar almasını sağlayarak, sonuçta öğrenci başarısını iyileştirir (Tobroni vd., 2023).

10. SONUÇ

Gerçekleştirilen bu inceleme, teknolojinin matematik öğretimi üzerindeki çok yönlü ve genellikle olumlu etkilerini ortaya koymaktadır. İncelenen çalışmalar, akıllı tahta, GeoGebra yazılımı, oyunlaştırma, yapay zeka destekli adaptif öğrenme platformları, video konferans ve dijital öğrenme platformları gibi çeşitli teknolojik araçların, öğrencilerin akademik başarılarını, kavramsal anlayışlarını, öğrenmelerinin kalıcılığını, derse katılımlarını, motivasyonlarını ve problem çözme becerilerini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir.

Akıllı tahtalar ve dinamik geometri yazılımları (GeoGebra), öğrencilerin görselleştirmelerini ve etkileşimlerini artırarak matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına ve bilgiyi daha uzun süre akılda tutmalarına yardımcı olmaktadır. Oyunlaştırma ve yapay zeka destekli adaptif öğrenme sistemleri,

öğrenmeyi bireyselleştirerek ve etkileşimi artırarak öğrenci motivasyonunu ve katılımını yükseltmektedir. Özellikle yapay zeka destekli platformlar, öğrencilerin kişisel öğrenme hızlarına ve ihtiyaçlarına göre uyarlanmış içerik sunarak öğrenme çıktılarını iyileştirmektedir. Video konferans gibi çevrimiçi araçlar ise uzaktan eğitimde problem çözme becerilerini geliştirirken, dijital öğrenme platformları öğrencilerin öz-düzenlemeli öğrenme becerilerini ve matematik öğrenmeye yönelik olumlu tutumlarını desteklemektedir.

Genel olarak, teknoloji entegrasyonunun matematik eğitiminde öğrenme süreçlerini zenginleştirdiği, öğrencilerin derse olan ilgisini ve özgüvenini artırdığı, öğretmenlere de daha verimli ve çeşitli öğretim yöntemleri sunma imkânı sağladığı gözlemlenmektedir. Bu bulgular, teknolojinin matematik öğretmenliğinde vazgeçilmez bir araç haline geldiğini ve gelecekteki eğitim uygulamalarında daha da merkezi bir rol oynayacağını açıkça göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Abramovich, S. (2022). On the interplay of mathematics and education: Advancing computational discovery from recognition to observation. *Mathematics*, 10(3), 359.
- Aktaş, S., & Aydın, A. (2016). The effect of the smart board usage in science and technology lessons. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(64), 125–138.
- Alabdulaziz, M. S. (2021). COVID-19 and the use of digital technology in mathematics education. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7609–7633.
- Alashraideh, R. S., & Al-Shrida, R. S. (2017). Factors affecting the adoption of mobile learning by Jordanian university students based on UTAUT model. *NG-Journal of Social Development*, 6(5), 116–122.
- An, F., Xi, L., & Yu, J. (2024). The relationship between technology acceptance and self-regulated learning: The mediation roles of intrinsic motivation and learning engagement. *Education and Information Technologies*, 29(3), 2605–2623.
- An, T., & Oliver, M. (2021). What in the world is educational technology? Rethinking the field from the perspective of the philosophy of technology. *Learning, Media and Technology*, 46(1), 6–19.
- Antonova, O. (2024). Modern technologies and their impact on educational transformations in preparing a creative specialist. *Nanotechnology Perceptions*, 20(S1).
- Arhin, J., Boateng, F. O., Akosah, E. F., & Gyimah, K. (2024). Perceptions and readiness of high school mathematics teachers for integration of ICT tools in the teaching and learning of mathematics. *Pedagogical Research*, 9(1), em0179.
- Atteh, E., Assan-Donkoh, I., Ayiku, F., Nkansah, E., & Adams, A. K. (2020). The use of technology among school mathematics teachers and students: The new wave of recommended instructions. *Asian Research Journal of Mathematics*, 18–29.
- Barlow, A. T., & Cates, J. M. (2006). The impact of problem posing on elementary teachers' beliefs about mathematics and mathematics teaching. *School Science and Mathematics*, 106(2), 64–73.

- Behera, D. K. (2023). Technological interventions in education: An empirical review of their impact on learning outcomes. *ALSYSTECH Journal of Education Technology*, 1(1), 62–77.
- Bennani, S., Maalel, A., & Ben Ghezala, H. (2022). Adaptive gamification in e-learning: A literature review and future challenges. *Computer Applications in Engineering Education*, 30(2), 628–642.
- Birgin, O., & UzunYazıcı, K. (2021). The effect of GeoGebra software–supported mathematics instruction on eighth-grade students’ conceptual understanding and retention. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(4), 925–939.
- Bokosmaty, S., Mavilidi, M.-F., & Paas, F. (2017). Making versus observing manipulations of geometric properties of triangles to learn geometry using dynamic geometry software. *Computers & Education*, 113, 313–326.
- Bond, J., & Dirkin, K. (2020). What models are instructional designers using today? *Journal of Applied Instructional Design*, 9(2).
- Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., & Aguilar, M. S. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM*, 48(5), 589–610.
- Bray, A., Devitt, A., Banks, J., Sanchez Fuentes, S., Sandoval, M., Riviou, K., Byrne, D., Flood, M., Reale, J., & Terrenzio, S. (2024). What next for universal design for learning? A systematic literature review of technology in UDL implementations at second level. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 113–138.
- Byun, J., & Joung, E. (2018). Digital game-based learning for K–12 mathematics education: A meta-analysis. *School Science and Mathematics*, 118(3–4), 113–126.
- Cabbeke, B., Rotsaert, T., & Schellens, T. (2022). Secondary teachers’ pedagogical reasoning for using technology in mathematics lessons: An explorative study. *EDULEARN Proceedings*, 1, 1372–1380.
- Canonigo, A. M. (2024). Levering AI to enhance students’ conceptual understanding and confidence in mathematics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(6), 3215–3229.

- Chan, K. K. (2015). Salient beliefs of secondary school mathematics teachers using dynamic geometry software. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(1).
- Chukwu, J. (2024). The effectiveness of gamification in online learning. *Journal of Online and Distance Learning*, 3(1), 53–65.
- Coxon, A., Achtypi, A., Aricò, F. R., & Schildt, J. (2022). The impact of technology enhanced learning on students with specific learning difficulties. *QMIP Bulletin*, 1(33), 12–20.
- Çoklar, A. N., & Yurdakul, I. K. (2017). Technology integration experiences of teachers. *Discourse and Communication for Sustainable Education*, 8(1), 19–31.
- Dede, Y., Akçakın, V., & Kaya, G. (2021). Mathematical, mathematics educational, and educational values in mathematical modeling tasks. *ECNU Review of Education*, 4(2), 241–260.
- Deniz, D. (2018). Matematik öğretim programında yer alan değerler eğitime yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*.
- Hayati, R., -, A., & Prima, W. (2024). Revitalizing math education: Unveiling the impact of holistic mathematics education based “Sistem Among” in elementary classrooms. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 16(2).
- Hlushak, O. M., Semenyaka, S. O., Proshkin, V. V., Sapozhnykov, S. V., & Lytvyn, O. S. (2020). The usage of digital technologies in the university training of future bachelors (having been based on the data of mathematical subjects). *CTE Workshop Proceedings*, 7, 210–224.
- Humaidi, A., Alamsyah, F., & Kediri, I. (2023). The impact of the use of technology tools for the development of student PAI learning at MAN 1 Jombang. *International Journal of Innovative Research in Multidisciplinary Education*, 2(11).
- Ingkavara, T., Wongkia, W., & Panjaburee, P. (2023). Trends of adaptive/ personalized learning and intelligent tutoring systems in mathematics: A review of academic publications from 2010 to 2022. In *2023 IEEE 5th Eurasia Conference on Biomedical Engineering, Healthcare and Sustainability* (p. 34).

- Irfan, M., Kusumaningrum, B., Yulia, Y., & Widodo, S. A. (2020). Challenges during the pandemic: Use of e-learning in mathematics learning in higher education. *Infinity Journal*, 9(2), 147.
- Ivanova, N. G., & Shcheblyakov, E. S. (2022). Digital technologies in the educational process of the university. *The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 127, 132–137.
- Jett, C. (2021). The qualms and quarrels with online undergraduate mathematics: The experiences of African American male STEM majors. *Investigations in Mathematics Learning*, 13(1), 18–28.
- Kayaoğlu, A., (2023). E-posta ve e-bülten yönetimi. In Y. S. Gülmez, A. Kayaoğlu, & K. Güllü (Eds.), *Pazarlama yönetiminde e-teknolojik trendler* (ss. 19-35). Atlas Akademik Basım Yayın Dağıtım.
- Khairi, N., Turmuzi, M., Lu'luilmaknun, U., & Hikmah, N. (2023). The development of Powtoon-based mathematics learning media oriented toward learning outcomes on Cartesian coordinate material for grade VIII students junior high school. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembelajaran*, 8(4), 907.
- Kit Ng, D. T., Tsui, M. F., & Yuen, M. (2022). Exploring the use of 3D printing in mathematics education: A scoping review. *Asian Journal for Mathematics Education*, 1(3), 338–358.
- Kliziene, I., Taujanskiene, G., Augustiniene, A., Simonaitiene, B., & Cibulskas, G. (2021). The impact of the virtual learning platform EDUKA on the academic performance of primary school children. *Sustainability*, 13(4), 2268.
- Kovalchuk, V., Vovk, L., Volkova, N., Vovk, B., & Horbatiuk, R. (2024). Technologies for developing the creative potential of future vocational training teachers. In *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference*, 1, 116–126.
- Körtesi, P., Simonka, Z., Szabo, Z. K., Guncaga, J., & Neag, R. (2022). Challenging examples of the wise use of computer tools for the sustainability of knowledge and developing active and innovative methods in STEAM and mathematics education. *Sustainability*, 14(20), 12991.

- Lee, Y. C., & Kwok, P. W. (2017). The historical development of vaccine technology: Exploring the relationship between science and technology. *Journal of Biological Education*, 51(2), 151–165.
- Li, H., & Ni, A. (2024). What contributes to student language learning satisfaction and achievement with learning management systems? *Behavioral Sciences*, 14(4), 271.
- Li, M., Noori, A. Q., & Li, Y. (2023). Development and validation of the secondary mathematics teachers' TPACK scale: A study in the Chinese context. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(11), em2350.
- Liu, Y. (2023). Current situation and analysis of STEM education competencies of education majors. *SHS Web of Conferences*, 171, 03006
- López-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A.-J., Pozo-Sánchez, S., & Marín-Marín, J.-A. (2021). Co-word analysis and academic performance from the Australasian Journal of Educational Technology in Web of Science. *Australasian Journal of Educational Technology*, 119–140.
- Luo, Y. (2024). Revolutionizing education with AI: The adaptive cognitive enhancement model (ACEM) for personalized cognitive development. *Applied and Computational Engineering*, 82(1), 71–76.
- Manzano Pérez, R. S., López Pérez, T. E., Manzano Pérez, R. J., & Pérez López, M. V. (2023). Technological innovation and education: A brief review of the literature. *Ibero-American Journal of Education & Society Research*, 3(1), 25–30. <https://doi.org/10.56183/iberoeds.v3i1.596>
- Navarro-Ibarra, L., & Cuevas-Salazar, O. (2021). The impact of a didactic strategy using technology to strengthen the learning of mathematics. *Journal of Education and e-Learning Research*, 8(1), 90–96. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2021.81.90.96>
- Oliver, M. (2011). Technological Determinism in Educational Technology Research: Some Alternative Ways of Thinking About the Relationship Between Learning and Technology: Educational Technology and Determinism. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(5), 373–384. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00406.x>

- Onoshakpokaiye, O. E. (2022). ICT Utilization in Teaching-Learning of Mathematics: A Call for Proper Integration and Enhancing Teachers – Students’ Performance in the Developing Countries. *Indonesian Journal of Elementary Teachers Education*, 3(2). <https://doi.org/10.25134/ijete.v3i2.6162>
- Onoshakpokaiye, O. E. (2023). Incorporation of Ict into Education: The Requirement for Emerging Nations to Coordinate Ict in the Educating and Learning of Mathematics Successfully. *Journal Plus Education*, 34(2), 172-191. <https://doi.org/10.24250/jpe/2/2023/oeo/>
- Oxman, V., Segal, R., & Stupel, M. (2021). Using Dynamic Geometry Software to Enhance Specialized Content Knowledge: Pre-Service Mathematics Teachers’ Perceptions. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(3), em0647. <https://doi.org/10.29333/iejme/11065>
- Özbey, A., & Koparan, T. (2020). Eşitlik ve Denklem Konusunda Eğitim Bilgi Ağı (EBA) Destekli Öğretimin Ortaokul Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 8(16), 453-475. <https://doi.org/10.18009/jcer.718801>
- Özçakır, B., Özdemir, D., & Kiymaz, Y. (2022). Effects of Dynamic Geometry Software on Students’ Geometric Thinking Regarding Probability of Giftedness in Mathematics. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 7(2), 48-61. <https://doi.org/10.33200/ijcer.664985>
- Pierce, R., & Stacey, K. (2004). A Framework for Monitoring Progress and Planning Teaching Towards the Effective Use of Computer Algebra Systems. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9(1), 59-93. <https://doi.org/10.1023/b:ijco.0000038246.98119.14>
- Radmehr, F., & Goodchild, S. (2022). Switching to Fully Online Teaching and Learning of Mathematics: The Case of Norwegian Mathematics Lecturers and University Students During the Covid-19 Pandemic. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 8(3), 581-611. <https://doi.org/10.1007/s40753-021-00162-9>
- Sakurai, J., & Goos, M. (2023). Revisiting Tools in Numeracy Learning: The Role of Authentic Digital Tools. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1291407>

- Sampe, M. Z., & Syafrudi, S. (2024). Online Mathematics Learning Strategy Approach: Teaching Methods and Learning Assessment. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUPITEK)*, 7(1), 42-55. <https://doi.org/10.30598/jupitekvol7iss1pp42-55>
- Serin, H. (2023). The Role of Technology in Mathematics Education: Promoting Student Achievement. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 10(2). <https://doi.org/10.23918/ijsses.v10i2p390>
- Song, J., & Hu, W. (2023). Research Hotspots and Development Trends of Smart Education in the Past Seven Years Based on Visual Knowledge Graph Analysis by Citespace. *Proceedings of the 2nd International Conference on Internet Technology and Educational Informatization, ITEI 2022, December 23-25, 2022, Harbin, China*. Proceedings of the 2nd International Conference on Internet Technology and Educational Informatization, ITEI 2022, December 23-25, 2022, Harbin, China, Harbin, People's Republic of China. <https://doi.org/10.4108/eai.23-12-2022.2329113>
- Suyu, H., Xiaoqi, J., Xixi, S., Yike, L., & Shounan, L. (2024). The Impacts of Technology on Learning Motivation of Primary and Secondary School Students—A Systematic Review. *Social Science Research Frontiers*. <https://doi.org/10.57237/j.ssrif.2024.05.002>
- Takemoto, T., & Oe, H. (2021). Entrepreneurship Education at Universities: Challenges and Future Perspectives on Online Game Implementation. *Entrepreneurship Education*, 4(1), 19-37. <https://doi.org/10.1007/s41959-020-00043-3>
- Tatira, B. (2022). Remote Online Education in Undergraduate Mathematics: Students' Perspectives. *E-Journal of Humanities, Arts and Social Sciences*, 62-74. <https://doi.org/10.38159/ehass.2022sp3116>
- Temelli, D., Şahin, Ç., & Kartal, O. Y. (2020). Duyuşsal alan hedeflerinin gerçekleşmesinde dijital teknolojinin etkililiğine ilişkin öğretmen görüşleri. *Turkish Studies – Education*
- Mairing, J. P., Sidabutar, R., Lada, E. Y., & Aritonang, H. (2021). Synchronous and asynchronous online learning of advanced statistics during Covid-19 pandemic. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 6(3), 191–205.

- Tezer, M., & Gülyaz, M. (2022). The Use of Mobile Learning Technologies for an Online Mathematics Course: Student Opinions in The Pandemic Process. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 16(23), 36-46. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i23.36209>
- Tobroni, T., Rasilah, R., & Widiyanti, W. (2023). Model Deployment Realistic Mathematics Education to Improve Student Learning Outcomes Grade 5. *Journal of Mathematics Instruction, Social Research and Opinion*, 2(1), 65-74. <https://doi.org/10.58421/misro.v2i1.67>
- Tran, T., & Nguyen, N. G. (2020). Teaching Geometry According to the Discovery Method with GeoGebra Software: A case study in Vietnam. *Proceedings of the 3rd International Conference on Research of Educational Administration and Management (ICREAM 2019)* Triet, L. V. M., & Thanh, H. M. (2024). GeoGebra-supported Learning Kit for Teaching Area of Trapezoid Based on TPMK Framework. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 13(2), 162-170. <https://doi.org/10.15294/zcd07t20>
- Tuğrul, S. (2023). EBA (Eğitim Bilişim Ağı) TV yayınları ve destek anlatım videolarının çoklu ortam tasarım ilkelerine göre değerlendirilmesi [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. *onal Sciences*, 15(2), 1233–1249.
- Utley, J., Moseley, C., & Bryant, R. (2005). Relationship Between Science and Mathematics Teaching Efficacy of Preservice Elementary Teachers. *School Science and Mathematics*, 105(2), 82-87. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2005.tb18040.x>
- Uyanıksoy, E. (2022). *A Meta-Analysis Study on Technology Use in Mathematics Education* [Yüksek Lisans Tezi]. Yeditepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı.
- Vajda, I. (2012). Learning and Teaching Combinatorics with Sage. *Teaching Mathematics and Computer Science*, 10(2), 389-398. <https://doi.org/10.5485/tmcs.2012.0322>
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J., & Van Braak, J. (2013). Technological Pedagogical Content Knowledge – a Review of the Literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109-121. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x>

- Yeşilyurt, H. (2023). E-posta ve e-bülten yönetimi. In Y. S. Gülmez, A. Kayaoğlu, & K. Güllü (Eds.), Pazarlama yönetiminde e-teknolojik trendler (ss. 213–234). Atlas Akademik Basım Yayın Dağıtım.
- Wang, S., Christensen, C., Cui, W., Tong, R., Yarnall, L., Shear, L., & Feng, M. (2023). When Adaptive Learning Is Effective Learning: Comparison of an Adaptive Learning System to Teacher-Led Instruction. *Interactive Learning Environments*, 31(2), 793-803. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1808794>
- Wang, W., Wan, Q., Cui, J., & Liu, L. (2024). The Impact of Technological Innovation and Digital Arts Development on Chinese Guangdong Higher Vocational Education: A Theoretical Model and Empirical Analysis. *Transactions on Economics, Business and Management Research*, 8, 145-156. <https://doi.org/10.62051/hg27d451>
- Weinhandl, R., Lavicza, Z., Hohenwarter, M., & Schallert, S. (2020). Enhancing Flipped Mathematics Education by Utilising GeoGebra. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.46328/ijemst.v8i1.832>
- Weng, T.-S. (2012). Using Mathematical Subjects to Study Self-Test for Enhancement the Detection of Learning Effectiveness. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*. <https://doi.org/10.7763/ijeeee.2012.v2.110>
- Wibowo, G. A., Karim, A. A., Hasan, S. H., & Ruhimat, M. (2023). Use of Technology in Active Learning: Increasing Student Interaction and Engagement. *Al-Hijr: Journal of Adullearn World*, 2(4), 271-293. <https://doi.org/10.55849/alhijr.v2i4.539>
- Winayu, I. M. (2024). The Use of Digital Smart Boards as a Means of Supporting TPACK-Based Interactive Learning. *PPSDP International Journal of Education*, 3(2), 367-381. <https://doi.org/10.59175/pijed.v3i2.316>
- Wulandari, H. Y. A., & Siswono, T. Y. E. (2024). Students Activities in Learning Pythagoras Theorems Using Desmos Application. *Journal of Mathematical Pedagogy (JoMP)*, 5(1), 1-14. <https://doi.org/10.26740/jomp.v5n1.p1-14>

İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN EKRAN BAĞIMLILIK DÜZEYİ İLE AKADEMİK BAŞARILARI ARASINDAKİ İLİŞKİ¹

Beytullah Bahadır DUYAR²

Mustafa YEŞİLYURT³

1. GİRİŞ

Günümüzde dijitalleşmenin hızla ilerlediği yadsınamaz bir gerçektir ve teknolojinin yaygın kullanımı birçok alanda önemli faydalar sağlamaktadır. Ancak, bu durum beraberinde yeni endişeleri de getirmektedir (Brynjolfsson ve McAfee, 2014, s. 8). Özellikle çocukların gelişimini tehdit eden bir sorun olarak ekran bağımlılığı, bu endişelerin başında gelmektedir. Kırlioğlu vd. (2023) tarafından yapılan tanımlamaya göre, ekran bağımlılığı, bireyin dijital cihazlarla aşırı ve kontrolsüz etkileşimde bulunması durumunu ifade etmektedir. Özellikle ilkökul çağındaki çocukların ekran başında geçirdikleri sürenin artması, sosyal etkileşimden uzaklaşma, dikkat eksikliği, obezite riski ve uyku düzenindeki bozukluklar gibi problemlerle karşılaşma olasılıklarını artırmaktadır (UNICEF, 2021).

Çocukların uzun süreli dijital cihaz kullanımının sosyal becerilerini ve duygusal gelişimlerini olumsuz etkilediği, yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (Aslan vd., 2022; Kaya, 2021). Gentile vd. (2007) yaptıkları çalışmada, özellikle küçük yaşta başlayan ve uzun süre devam eden ekran kullanımı, çocukların beyin gelişimini olumsuz etkileyerek öğrenme güçlüklerine ve bilişsel becerilerinin gerilemesine neden olabileceğini belirtmişlerdir. İlkokul çağındaki çocuklar kimliklerini keşfetme, sosyal ilişkiler kurma ve öğrenme süreçlerini tamamlama aşamasındadırlar (Mustafaoğlu ve Yasacı, 2018). Aksoy (2019) ise bu süreçlerde dengeli

¹ Bu kitap bölümü, T.C. Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı'nda hazırlanmış olan "İlkokul Öğrencilerinin Ekran Bağımlılık Düzeyi ile Akademik Başarıları Arasındaki İlişki" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

² Öğretmen (MEB), T.C. Amasya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Sınıf Eğitimi, beytullahbahadirduyar@gmail.com, ORCID: 0009-0007-0838-401X.

³ Prof. Dr., Amasya Üniversitesi, afra65@yahoo.com, ORCID: 0000-0003-4108-7467.

ve çeşitlendirilmiş bir yaşam tarzı benimsemenin çocukların sağlıklı bir şekilde büyümelerini ve gelişmelerini sağlamak için hayati önem taşıdığını vurgulamaktadır.

1.1. Problem Durumu

Çeşitli ülkelerde yapılan araştırmalar, 6-11 yaş arasındaki çocukların gün içinde ortalama 3-6 saat arasında ekran başında zaman geçirdiklerini göstermektedir (Amerikan Pediatri Akademisi, 2023). Bostancı ve Çakır (2022), dijital teknolojinin çocuklar üzerindeki etkilerinin hem olumlu hem de olumsuz yönleriyle ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Eğitimde teknolojinin doğru kullanımı, çocukların gelişimine katkı sağlayabilirken, aşırı kullanımın da bazı olumsuz sonuçları olabilir.

Literatürdeki araştırmaların büyük bir çoğunluğu, daha çok okul öncesi dönemdeki çocuklara veya ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerine odaklanmaktadır (Stiglic ve Viner, 2019). Dijital teknoloji kullanımına dair ilkökul çağındaki çocuklar özelinde yapılan çalışmalar daha sınırlıdır. Bununla birlikte, birçok çalışma özellikle COVID-19 pandemisi döneminde artan ekran sürelerine odaklanmış, pandeminin çocukların teknoloji ile etkileşimini nasıl şekillendirdiğini araştırmıştır (Racine vd., 2021). Ancak, ekran bağımlılığı sorunu yalnızca pandemi dönemine özgü değildir; pandemi öncesinde olduğu gibi pandemi sonrasında da ekran bağımlılığı bir endişe kaynağı olmaya devam etmektedir.

Bu araştırma, ekran bağımlılığının çocukların sağlığı, sosyal ilişkileri ve akademik başarıları üzerindeki potansiyel etkilerini araştırmak, bu alandaki bilgi eksikliklerinin giderilmesine katkı sunmasının yanı sıra, eğitimciler ve aileler için etkili müdahale yöntemlerinin geliştirilmesine yönelik bir temel oluşturması bakımından önem taşımaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, ilkökul çağındaki çocukların ekran bağımlılığı düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkiye dair daha derin bir anlayış geliştirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın problem cümlesi, ilkökul öğrencilerinin ekran bağımlılığı düzeyleri ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığının ortaya konmasıdır. Araştırmanın kapsamını genişletmek ve daha detaylı bir anlayış elde etmek için aşağıdaki alt problemler üzerinde odaklanılacaktır:

1. İlkokul öğrencilerinin akademik başarıları ile ekran bağımlılık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

2. İlkokul öğrencilerinin ekran bağımlılık düzeyleri; cinsiyet, kardeş sayısı ve ebeveynin günlük ekran kullanım durumu gibi değişkenlere göre farklılaşmakta mıdır?

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmadan elde edilen bulgular; 2023-2024 eğitim öğretim yılında Sivas ili, Koyulhisar ilçesinde ilkokula devam eden çocuklar ve aileleri ile sınırlıdır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, nicel araştırma yöntemlerine dayalı olarak tasarlanmıştır. Bu bağlamda, ilişkisel tarama modeli araştırma deseni olarak benimsenmiştir. İlişkisel tarama araştırma deseni, belirlenen örnekleme dayanarak bireylerin eğilimleri, tutumları ve davranışlarının ayrıntılı bir şekilde betimlenmesini sağlar (Creswell, 2017, s. 128). Bu tür araştırmalar, incelenen değişkenler arasındaki ilişkiyi anlamayı ve açıklamayı amaçlayan korelasyon analizlerine dayanmaktadır.

2.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesinde, olasılık temelli örnekleme yöntemlerinden biri olan tabaka örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Tabaka örnekleme yöntemi, sınırları belirlenmiş bir evrende mevcut olan alt tabakalar veya alt birimler bulunduğunda uygulanabilen bir tekniktir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Bu araştırmanın katılımcıları, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Sivas ili Koyulhisar ilçesindeki farklı koşullara sahip devlet ilkokullarında öğrenim gören öğrenciler ve bu öğrencilerin velilerinden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemi, evrenden rastgele seçilmiş olup, ilçenin merkez ve köylerinde bulunan resmi ilkokullarda 3. ve 4. sınıf düzeyinde eğitim gören 227 öğrenci

ve bu öğrencilerin ebeveynlerini içermektedir. Araştırma kapsamında, Sivas ili Koyulhisar ilçesinde farklı coğrafi ve yapısal koşullara sahip devlet ilkokullarında veri toplanmıştır.

2.3. Veri toplama Araçları

Araştırma kapsamında hem ebeveynlerin hem de çocukların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla Arlı (2022) tarafından geliştirilen demografik bilgi formu uyarlanarak kullanılmış; bu form aracılığıyla katılımcıların aile yapısı, eğitim düzeyi ve benzeri sosyo-demografik değişkenlere ilişkin veriler toplanmıştır. Ebeveynlerin, çocuklarının medya araçlarını kullanım biçimlerini ve bu kullanımın doğurabileceği olası sorunları değerlendirebilmelerini sağlamak amacıyla Furuncu (2019) tarafından geliştirilen Problemlı Medya Kullanım Ölçeği (PMKÖ) kullanılmıştır; söz konusu ölçek, çocukların internet, sosyal medya ve dijital platformlarla olan ilişkilerini ebeveyn bakış açısıyla değerlendirmeye yönelik çeşitli sorular içermektedir. Ayrıca, öğrencilerin akademik başarı düzeylerini geçerli ve güvenilir biçimde ölçmek amacıyla Balcı (2019) tarafından geliştirilen ve ilkokul 3. ile 4. sınıf düzeyine uygun olarak hazırlanmış iki farklı matematik başarı testi uygulanmıştır; bu testler, çocukların bilişsel becerilerini ve öğrenme düzeylerini nesnel biçimde değerlendirmeye olanak tanımaktadır.

2.4. Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırma, gerekli yasal ve idari izinlerin alınmasının ardından belirlenen ilkokullarda uygulanmış; öğretmenler aracılığıyla velilere Problemlı Medya Kullanım Ölçeği ulaştırılmış ve matematik başarı testleri sınıf öğretmenlerinin gözetiminde gerçekleştirilmiştir. Ebeveynlerin yanıtladığı ölçeklerle çocukların ekran bağımlılığı düzeyleri belirlenmiş, akademik başarı verileri ise doğrudan araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Veri analizi SPSS yazılımı ile yürütülmüş; betimleyici istatistikler, normallik testleri (Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk), grafiksel yöntemler ve parametrik analizler kullanılmıştır. İlişki analizinde Pearson Korelasyon katsayısı, grup karşılaştırmalarında bağımsız örneklem t testi ve ANOVA tercih edilmiş; varyans homojenliği Levene testi ile kontrol edilmiş, gerektiğinde Welch testi uygulanmıştır. Anlamlı farklar görüldüğünde Tukey ve Games-Howell çoklu karşılaştırma testleri kullanılmış, farkların büyüklüğü ise etki büyüklüğü analizleriyle detaylandırılmıştır.

Ekran Bağımlılığı Normallik Testi ile 3. ve 4. sınıf düzeyindeki Matematik Başarı Normallik Testi sonuçlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu doğrultuda, elde edilen verilerin parametrik testlerin kullanımına uygun olduğu değerlendirilmiş ve istatistiksel analiz sürecinde parametrik yöntemler tercih edilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. İlkokul Öğrencilerinin Akademik Başarıları ile Ekran Bağımlılık Düzeyleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgu

İlkokul öğrencilerinin ekran bağımlılık düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 1’de sunulmaktadır.

Tablo 1. İlkokul Öğrencilerinin Ekran Bağımlılık Düzeyleri ile Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin Pearson Korelasyon Analizi Sonucu

Korelasyon		Ekran Bağımlılığı	Akademik Başarı
Ekran Bağımlılığı	r	1	-0,005
	p		0,937
	N	227	227
Akademik Başarı	r	-0,005	1
	p	0,937	
	N	227	227

Tablo 1 incelendiğinde, iki değişken arasındaki Pearson korelasyon katsayısı (r)-0,005 olarak hesaplanmış ve p değeri 0,937 bulunmuştur ($p > 0,05$). Bu bulgular, ekran bağımlılığı ile akademik başarı arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını göstermektedir. Korelasyon katsayısının negatif ancak sıfıra çok yakın olması, ekran bağımlılığı arttıkça akademik başarıda sistematik bir değişim olmadığını ifade etmektedir. Sonuç olarak, bu çalışmada öğrencilerin ekran bağımlılığı düzeyleri ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

3.2. İlkokul Öğrencilerinin Ekran Bağımlılık Düzeylerinin Demografik ve Ailevi Değişkenlere Göre Farklılaşp Farklılaşmadığına İlişkin Bulgular

Bu bölümde, ilkokul öğrencilerinin ekran bağımlılık düzeylerinin yalnızca cinsiyet, kardeş sayısı ve ebeveynin günlük ekran kullanım süresi gibi değişkenlere göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Söz konusu değişkenler doğrultusunda elde edilen bulgular aşağıda sunulmaktadır.

Öğrencilerin ekran bağımlılığı ölçeğinden elde ettikleri puanların cinsiyet değişkenine göre ortalamaları Tablo 2’de verilmiştir

Tablo 2. Ekran Bağımlılığı Puanlarının Cinsiyete Göre Ortalamaları

Ekran Bağımlılığı Ölçeği	Grup	N	$\bar{X}$	SS	p
Cinsiyet	Kız	118	2,394	0,857	0,99
	Erkek	109	2,394	0,788	
	Toplam	227	2,394	0,823	

Tablo 2 incelendiğinde, cinsiyetler arasında belirgin bir fark olmadığı görülmektedir.

Öğrencilerin ekran bağımlılığı ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyet değişkenine göre karşılaştırmaları bağımsız t-testi ile gerçekleştirilmiştir. Bağımsız t- testi sonuçları Tablo 3 de verilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin Ekran Bağımlılığı Ölçeğinden aldıkları Puanların Cinsiyete Göre karşılaştırılmasına ait bağımsız t- testi sonuçları.

Levene Testi						T-Testi			
Ekran Bağımlılığı	F	p	t	Sd	p	Ortalama fark	SE	%95 Güven Aralığı	
								Düşük	Yüksek
		0,57	0,45	-0,00	225	0,99	-0,000	0,109	-0,216

N=227; p>0,05

227 kişilik örnekleme cinsiyet grupları arasındaki ekran bağımlılığı puanlarını değerlendirmek amacıyla uygulanan bağımsız örneklem t-testi sonucunda, Levene testi varyansların eşit olduğunu ($F = 0,572$, $p = 0,450$) göstermiştir. T-testi sonuçları ($t = -0,001$, $df = 225$, $p = 0,999$) ise kız ve erkek

öğrenciler arasında ekran bağımlılığı açısından anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur.

Öğrencilerin ekran bağımlılığı ölçeğinden elde ettikleri puanların kardeş sayısı değişkenine göre ortalamaları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Ekran Bağımlılığı Puanlarının Kardeş Sayısına Göre Ortalamaları

Ekran Bağımlılığı Ölçeği	Grup	N	$\bar{X}$	SS	p
Kardeş Sayısı	Tek Çocuk	29	2,785	0,913	0,021
	2 Kardeş	94	2,409	0,885	
	3 Kardeş	104	2,272	0,703	
	Toplam	227	2,394	0,823	

Tablo 4 incelendiğinde, öğrencilerin ekran bağımlılığı puanlarının kardeş sayısına göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Kardeş sayısı arttıkça öğrencilerin ekran bağımlılığı düzeyinin azalma eğiliminde olabileceğini düşündürmektedir. Genel olarak, kardeş sayısının ekran bağımlılığı düzeyi üzerinde etkili olabileceği söylenebilir.

İlkokul öğrencilerinin ekran bağımlılığında elde ettikleri puanların kardeş sayısına göre ekran bağımlılığı puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla Welch ANOVA testi uygulanmıştır. Levene testi sonuçları varyansların eşit olmadığını göstermiştir ($p = 0,025$), bu nedenle klasik ANOVA yerine Welch ANOVA testi tercih edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Öğrencileri Ekran Bağımlılığı Düzeylerinin Kardeş sayısına göre karşılaştırılmasına ilişkin Welch testi sonucu

Test	İstatistik	Sd1	Sd2	p
Welch ANOVA Testi	4,058	2	74,432	0,021

Tablo 5 incelendiğinde, ilkokul öğrencilerinin ekran bağımlılığı düzeylerinin kardeş sayısına göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu sonuç, kardeş sayısına göre oluşturulan gruplardan en az birinin diğerlerinden istatistiksel olarak farklı olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, Welch analiziyle saptanan bu farklılığın hangi gruplar arasında meydana

geldiğini daha ayrıntılı olarak değerlendirmek amacıyla Games-Howell post hoc testi uygulanmış ve elde edilen bulgular Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. İlkokul Öğrencilerinin Ekran bağımlılığı düzeylerinin Kardeş sayısına göre karşılaştırılmasına ilişkin Games-Howell testi sonuçları

(I) Kardeş Sayısı	(J) Kardeş Sayısı	Ortalama Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınıf	Üst Sınır
1 çocuk	2 çocuk	0,376	0,192	0,136	-0,090	0,843
	3+ çocuk	0,513*	0,183	0,021	0,066	0,960
2 çocuk	1 çocuk	-0,376	0,192	0,136	-0,843	0,090
	3+ çocuk	0,137	0,114	0,455	-0,133	0,407
3+ çocuk	1 çocuk	-0,513*	0,183	0,021	-0,960	-0,066
	2 çocuk	-0,137	0,114	0,455	-0,407	0,133

Tablo 6 Post-hoc analiz sonuçlarına göre, ailesinde 1 çocuk olan öğrenciler ile 3 ve üzeri kardeşi olan öğrenciler arasında ekran bağımlılığı puanları açısından anlamlı bir fark bulunmuştur ($p = 0,021$), ancak 1 çocuk – 2 çocuk ve 2 çocuk – 3+ çocuk grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bu sonuçlar, kardeş sayısının ekran bağımlılığı üzerinde etkili olabileceğini, özellikle tek çocukların ekran bağımlılığı puanlarının daha yüksek olabileceğini düşündürmektedir.

Öğrencilerin ekran bağımlılığı ölçeğinden elde ettikleri puanların ebeveynin günlük ekran kullanım düzeyi değişkenine göre ortalamaları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Ebeveynlerin günlük ekran kullanım düzeylerine göre öğrencilerin ekran bağımlılığı ölçeği puan ortalamaları

Ekran Bağımlılığı Ölçeği	Grup	N	$\bar{X}$	SS	p
Ebeveyn ekran kullanım düzeyi	1-2 saat	124	2,233	0,760	0,000
	3-4 saat	65	2,400	0,820	
	5-6 saat	23	2,731	0,730	
	7+ saat	15	3,188	0,925	
	Toplam	227	2,394	0,823	

Tablo 7 incelendiğinde, ebeveynlerin ekran süresi arttıkça öğrencilerin ekran bağımlılık düzeylerinin de yükseldiği görülmektedir. Günlük 1-2 saat ekran kullanan ebeveynlerin çocuklarının ekran bağımlılık ölçeği puan ortalaması 2,23 (SS= ,76) iken, 3-4 saat ekran kullanan ebeveynlerin çocuklarında bu ortalama 2,40 (SS= ,82) olarak hesaplanmıştır. Günlük 5-6 saat ekran kullanan ebeveynlerin çocuklarında ortalama 2,73 (SS= ,73) olurken, 7 saat ve üzeri ekran kullanan ebeveynlerin çocuklarında en yüksek ortalama değer olan 3,19'a (SS= ,93) ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, ebeveynlerin ekran kullanım süresinin artmasının, öğrencilerin ekran bağımlılık düzeylerini artırabileceğine işaret etmektedir.

İlkokul öğrencilerinin ekran bağımlılığı puanlarının, ebeveynlerin günlük ekran kullanım sürelerine göre değerlendirilmesine yönelik tek yönlü ANOVA analiziyle ilgili ayrıntılı bilgilere Tablo 8'de yer verilmiştir.

Tablo 8. İlkokul Öğrencilerinde Ekran Bağımlılığı ve Ebeveyn Ekran kullanım düzeyi ANOVA Analizi Sonuçları

Levene Testi	P	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P
1,410	0,241	Gruplar Arası	15,282	3	5,094	8,231	0,000
		Grup içi	138,006	223	0,619		
		Toplam	153,287	226			

ANOVA analizine ilişkin Tablo 8 incelendiğinde, Levene testi sonucu ($p = ,241$) varyansların homojen olduğunu göstermektedir. ANOVA analizinde

gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olup ($F(3,223) = 8,231$, $p < ,001$), bu durum ebeveynlerin ekran kullanım süresine göre öğrencilerin ekran bağımlılık düzeylerinde anlamlı bir farklılaşma olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, ebeveynlerin ekran süresi arttıkça öğrencilerin ekran bağımlılık düzeylerinde belirgin farklılıklar oluşabileceğini düşündürmektedir. Bulguların daha ayrıntılı incelenmesi ve farklı grup çiftleri arasında hangi anlamlı farkların bulunduğu belirlenmesi amacıyla, post-hoc analiz yöntemi olarak Tukey HSD testi uygulanmıştır. Bu testin sonuçları Tablo 9’da sunulmaktadır.

Tablo 9. Ebeveyn Ekran Kullanım Düzeyi Değişkenine Göre Ekran Bağımlılık Düzeylerinin Karşılaştırılması: Tukey Post Hoc Testi Sonuçları

(I) Ebeveyn ekran	(J) Ebeveyn ekran	Ortalama Fark (I-J)	Standart Hata	P	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
1-2saat	3-4saat	-0,167	0,120	0,508	-0,479	0,144
	5-6saat	-0,498*	0,178	0,029	-0,960	-0,035
	7+saat	-0,954*	0,215	0,000	-1,511	-0,398
3-4saat	1-2saat	0,167	0,120	0,508	-0,144	0,479
	5-6saat	-0,330	0,190	0,309	-0,824	0,163
	7+saat	-0,787*	0,225	0,003	-1,370	-0,204
5-6saat	1-2saat	0,498*	0,178	0,029	0,035	0,960
	3-4saat	0,330	0,190	0,309	-0,163	0,824
	7+saat	-0,456	0,261	0,301	-1,132	0,219
7+saat	1-2saat	0,954*	0,215	0,000	0,398	1,511
	3-4saat	0,787*	0,225	0,003	0,204	1,370
	5-6saat	0,456	0,261	0,301	-0,219	1,132

Tablo 9 Tukey post hoc testine ilişkin sonuçlar incelendiğinde, ebeveynlerin günlük ekran kullanım süresi arttıkça öğrencilerin ekran bağımlılık düzeylerinde anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı görülmektedir. Günlük 1-2 saat ekran kullanan ebeveynlerin çocuklarının ekran bağımlılık düzeyi, 5-6 saat ($p = 0,029$) ve 7 saat ve üzeri ($p < 0,001$) ekran kullanan ebeveynlerin çocuklarına kıyasla anlamlı şekilde daha düşük bulunmuştur. Benzer şekilde, 3-4 saat ekran kullanan ebeveynlerin çocuklarının ekran bağımlılık düzeyi, 7 saat ve üzeri ekran kullanan ebeveynlerin çocuklarına

göre anlamlı derecede düşük çıkmıştır ($p = 0,003$). Genel olarak, ebeveynlerin ekran süresi 5 saat ve üzerine çıktığında ve ebeveynlerin ekran süresi belirli bir eşiği aştığında, çocukların ekran bağımlılık düzeylerinde daha belirgin artışlar yaşanabileceğini göstermektedir.

4. TARTIŞMA

4.1. İlkokul Öğrencilerinin Akademik Başarıları ile Ekran Bağımlılık Düzeyleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Tartışma

Ekran bağımlılığı ile akademik başarı arasındaki ilişkiye yönelik yapılan korelasyon analizi sonucunda, bu iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu ilişkinin anlamlı bulunmamasının gerekçesi, akademik başarının çok sayıda aracı ve düzenleyici değişkene bağlı olması; ekran kullanımının etkisinin örneklem içi varyasyon, ölçüm sınırlılıkları ve diğer psikolojik veya çevresel faktörlerle karışmış olmasıdır. Bu bulgu, literatürdeki bazı çalışmalarla örtüşmektedir. Coşar ve Gedik'in (2021) öğretmen adaylarıyla yürüttüğü araştırma, dijital bağımlılık ile akademik başarı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermiştir. Fidancı vd. (2024), internet bağımlılığı ile akademik başarı ve azim arasındaki ilişkiyi incelemiş; akademik başarıyla anlamlı bir ilişki bulunmazken, bağımlılığın azim düzeyini etkileyebileceğini ortaya koymuştur. Öte yandan, literatürde araştırma bulgularıyla çelişen çalışmalar da mevcuttur. Yavuz (2018), ergenlik dönemindeki öğrencilerde yüksek internet bağımlılığının akademik başarıyı olumsuz etkilediğini; dikkat dağınıklığı ve motivasyon kaybına yol açtığını belirtmiştir. Hazar'ın (2014) yüksek lisans çalışması ise internet ve bilgisayar oyun bağımlılığı düzeyi yüksek olan lise öğrencilerinin akademik başarılarının düşük olduğunu ve ders çalışma alışkanlıklarının olumsuz etkilendiğini ortaya koymuştur.

4.2. İlkokul Öğrencilerinin Ekran Bağımlılık Düzeylerinin Demografik ve Aileyi Değişkenlere Göre Farklılaşp Farklılaşmadığına İlişkin Tartışma

Araştırmamızda elde edilen bulgular incelendiğinde, cinsiyete göre ekran bağımlılığı düzeylerinin öğrencilerin akademik başarılarıyla anlamlı bir ilişki göstermediği belirlenmiştir. Bu sonucun muhtemel nedeni, akademik başarının çoklu bilişsel, duyuşsal ve çevresel belirleyicilere dayanan

karmaşık bir olgu olmasıdır; ekran kullanım süresinin tek başına başarıyı belirlemede yetersiz kalması, diğer etkenlerin (öğrenme motivasyonu, öğretim kalitesi, aile desteği, çalışma alışkanlıkları) etkisini maskeleyebilir. Bu durum, ekran bağımlılığı ile akademik başarı arasındaki ilişkinin cinsiyet değişkeni açısından farklılaşmadığını ortaya koymaktadır. Literatürde bu bulguyu destekleyen çalışmalar mevcuttur. Gezgin vd. (2018), üniversite öğrencilerinin akıllı telefon bağımlılığı düzeylerini cinsiyet, mobil oyun oynama ve akademik başarı gibi değişkenler açısından incelemiş; cinsiyetin bağımlılık düzeyleri üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığını saptamıştır. Demir ve Kutlu (2017) ise internet bağımlılığı ve akademik erteleme davranışlarının cinsiyete göre farklılaşmadığını belirtmiştir. Öte yandan, ekran bağımlılığının cinsiyete göre anlamlı farklılıklar gösterdiğini ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır. Türel ve Toraman (2014), erkek öğrencilerin internet bağımlılığı ortalamalarının daha yüksek olduğunu ve akademik başarı arttıkça bağımlılık düzeylerinin düştüğünü belirtmiştir. Öngören (2025), lise öğrencilerinde dijital oyun bağımlılığı ile sosyal katılım ve öğrenme becerileri arasındaki ilişkileri incelemiş; cinsiyetin bağımlılık üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermiştir.

Çalışmamızda ekran bağımlılığı puanlarının kardeş sayısına göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiş; elde edilen bulgular, özellikle tek çocukların ekran bağımlılığı puanlarının daha yüksek olabileceğini göstermiştir. Tek çocuklar ile 3 ve üzeri kardeşe sahip öğrenciler arasında anlamlı bir fark bulunurken, diğer gruplar arasında böyle bir fark saptanmamıştır. Bu durum, kardeş sayısının ekran bağımlılığı üzerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir. Bulgular, literatürdeki bazı çalışmalarla örtüşmektedir. Altınok (2021), kardeş sayısının azlığının bireyleri dijital ortamlara yönlendirdiğini; çok kardeşli bireylerin ise geleneksel oyunlara yönelerek dijital ortamlara daha az ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir. Kostak ve Kocaaslan (2020), kardeş sayısı ile bilgisayar oyunu bağımlılığı arasında anlamlı bir ilişki bulmuş; öte yandan, literatürde bu bulgularla çelişen çalışmalar da mevcuttur. Soysal ve Kartal (2024), kardeş sayısı ile dijital oyun bağımlılığı arasında anlamlı bir ilişki bulamamış; Aydoğdu (2018) ise kardeş sayısına göre internet ve dijital oyun bağımlılığı düzeylerinde anlamlı bir farklılık olmadığını ifade etmişlerdir.

Araştırmamızda elde edilen bulgular, ebeveynlerin günlük ekran kullanım süresindeki artışın öğrencilerin ekran bağımlılığı düzeylerinde anlamlı farklılıklara yol açtığını göstermektedir. Ebeveynlerin artan günlük

ekran kullanımı, çocuklar için davranışsal model oluşturmakta ve ekran kullanımını normlaştırmaktadır. Bu durum çocukların ekran süresini artırarak bağımlılık riskini yükseltebilir çünkü ebeveynlerin yoğun ekran kullanımı denetim, yapılandırılmış etkinlik ve alternatif oyun fırsatlarını azaltır. Ayrıca ebeveynlerin dikkat ve duygusal erişilebilirliğinin azalması, çocukların sıkılma ve duygusal düzenleme amaçlı ekran kullanımına yönelmesine yol açar. Literatürde bu bulguyu destekleyen birçok çalışma mevcuttur. Altun (2019), ebeveynlerin ekran alışkanlıklarının çocukların dijital bağımlılığı üzerinde belirleyici olduğunu belirtmiştir. Özsoy ve Atılgan (2018), ebeveyn ilgisizliğinin çocukların kontrolsüz ekran kullanımına neden olduğunu ortaya koymuştur. Lim ve You (2018), ebeveyn ihmalkârlığının dijital bağımlılığı artırdığını belirtmiş; UNICEF (2017) ise dijital okuryazarlığın çocukların ekran süresi ve dijital risklerle baş etme becerileri üzerinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Öte yandan, bazı çalışmalar bu bulguları tam olarak desteklememektedir. Lauricella vd. (2015), ebeveyn ekran süresi ile çocukların medya kullanımı arasında ilişki olduğunu, ancak bu ilişkinin bireysel özellikler ve ebeveyn tutumlarıyla etkilendiğini belirtmiştir. Marciano vd. (2022), algılanan ve gerçek ekran süreleri arasındaki farkı ebeveyn-çocuk iletişimiyle açıklamış; Attai vd. (2020), ekran süresi ile ev ortamı düzenlemeleri arasında ilişki olduğunu, ancak çocukların ekran süresiyle sınırlı bağlantılar kurabildiğini ifade etmiştir.

5. SONUÇLAR

Araştırmanın nicel bulguları, ilkökul öğrencilerinin ekran bağımlılığı düzeyleri ile akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir. Başka bir deyişle, örnekleme öğrencilerin yüksek veya düşük ekran bağımlılığı puanlarına sahip olmaları, genel akademik başarılarını belirgin şekilde etkilememiştir; bu sonuç, mevcut ekran kullanım düzeyinin akademik performansı doğrudan düşürmediğine işaret etmektedir.

Analizler, ekran bağımlılığı düzeylerinin cinsiyet gibi temel demografik değişkenlere göre farklılaşmadığını ortaya koymuştur. Bu bulgu, ekran bağımlılığının söz konusu demografik özelliklerden büyük ölçüde bağımsız olduğunu ve farklı cinsiyete sahip öğrencilerin benzer bağımlılık düzeyleri sergilediğini düşündürmektedir.

Bulgular, bazı ailevi özelliklerin ekran bağımlılığı üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Özellikle kardeş sayısı değişkeniyle ekran bağımlılığı puanları arasında anlamlı farklılıklar saptanmış; tek çocuk olan öğrenciler ile birden fazla kardeşe sahip öğrenciler arasında bağımlılık düzeylerinin farklılaştığı gözlemlenmiştir.

Ebeveynlerin tutum ve günlük ekran kullanım alışkanlıkları, çocukların ekran bağımlılığı düzeyleri üzerinde belirleyici rol oynamıştır. Ebeveynlerin daha serbest veya ilgisiz tutum sergilemesi ve ebeveynlerin yüksek günlük ekran süreleri, çocuklarda daha yüksek ekran bağımlılığı puanları ile ilişkili bulunmuştur. Bu sonuç, aile içi sınırlandırmaların ve ebeveyn-çocuk etkileşiminin problemli ekran kullanımını önlemede kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Aksoy, U. (2019). Neurodevelopmental disorders: A tree with many different branches. *İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Tıp Dergisi*, 11(Ek sayı), 1–4. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/342781405_Neurodevelopmental_Disorders_A_Tree_with_Many_Different_Branches
- Altınok, M. (2021). Lise öğrencilerinin dijital bağımlılık ve yaşam doyumunun incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi (TEBD)*, 19(1), 262–291. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/970538>
- Altun, D. (2019). An investigation of preschool children's digital footprints and screen times, and of parents' sharenting and digital parenting roles. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 35, 76–97. Retrieved from http://ijoess.com/Makaleler/147332736_5.%2076-97%20dilek%20altun.pdf
- Amerikan Pediatri Akademisi. (2023). *Çocuklarda ekran süresi ile ilgili rehberlik ve öneriler*. American Academy of Pediatrics. Retrieved from <https://publications.aap.org/aapnews/news/12960/Policy-addresses-how-to-help-parents-manage-young?autologincheck=redirected>
- Arlı, Y. (2022). *Anne baba tutumları ile çocukların problemlili medya kullanımları arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. Retrieved from https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=kIrldtdJ31bRgjb6fHvMUcsLd1k_YAwzjltfgixW4_iBIscxX1OIBMFhQyuBxten
- Aslan, H., Başçılar, M., & Karataş, K. (2022). Ergenlerde dijital oyun bağımlılığı ile sosyal beceriler arasındaki ilişki. *Relationship between Digital Game Addiction and Social Skills in Adolescents*, 23, 266–274. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2120399>
- Attai, P., Szabat, J., Anzman-Frasca, S., & Kong, K. L. (2020). Associations between parental and child screen time and quality of the home environment: A preliminary investigation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 6207. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176207>

- Aydoğdu, F. (2018). Dijital oyun oynayan çocukların dijital oyun bağımlılıklarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(31), 1–18. <https://doi.org/10.7816/ulakbilge-06-31-01>
- Balcı, O. (2019). *İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerine yönelik matematik başarı testi geliştirilmesi* [Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=vjszP7PzV0HebcjFEvDfwL4DYMLmrZhOJltbgKITcbKi-cBznPW7nZfYuM3gua>
- Bostancı, S., & Çakır, R. (2022). Erken çocukluk çağında çocuğu olan ebeveynlerin, çocuklarına medya kullandırmadaki aracılıkları ve dijital ebeveynlik farkındalıklarının incelenmesi. *Turkish Journal of Primary Education (TUIPED)*, 7(2), 86–116. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2720974>
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W.W. Norton & Company. Retrieved from <http://digamo.free.fr/brynmacafee2.pdf>
- Coşar, H., & Gedik, H. (2021). Öğretmen adaylarının sosyal medya bağımlılığı ve akademik erteleme davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Bayterek Uluslararası Akademik Araştırmalar Dergisi*. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1751734>
- Creswell, J. W. (2017). *Eğitim araştırmaları: Nitel ve nicel yaklaşımlar* (H. Aypay, Çev.). Eğiten Kitap. Retrieved from <https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=bacEEAAQBAJ>
- Demir, Y., & Kutlu, M. (2017). Ergenlerde internet bağımlılığı, akademik erteleme ve akademik başarı arasındaki ilişkiler. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(54), 373–385. <https://doi.org/10.9761/JASSS7296>
- Fidancı, I., Aksoy, H., & Ayhan Baser, D. (2024). Evaluation of the relationship of internet addiction with academic success and grit. *Journal of the College of Physicians and Surgeons–Pakistan: JCPSP*, 34(3), 370–372. Retrieved from https://www.jcpsp.pk/oas/mpdf/generate_pdf.php?string=M2YvekZ5M3IrYkNuaUI0Z0hLQ2diUT09

- Furuncu, C. (2019). *Problemlili medya kullanım ölçeğinin Türkçe formunun geçerlilik güvenirlik çalışması: Çocuklarda ekran bağımlılığı ölçeği ebeveyn formu* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=npGs9H39x7G6401x51yqpHTt6u1Pxaqh430quNdpvxLx4Wju7wXIOoefEnb3xulz>
- Gentile, D. A., Saleem, M., & Anderson, C. A. (2007). Public policy and the effects of media violence on children. *Social Issues and Policy Review*, 1(1), 15–61. <https://doi.org/10.1111/j.1751-2409.2007.00003.x>
- Gezgin, D., Hamutoğlu, N., Samur, Y., & Yıldırım, S. (2018). Genç nesil arasında yaygınlaşan bir bağımlılık: Akıllı telefon bağımlılığının cinsiyet, akademik başarı ve mobil oyun oynama değişkenleri açısından incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(2), 212–231. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/506986>
- Hazar, K. (2014). *Lise öğrencilerinde internet ve bilgisayar oyun bağımlılığının spora katılım düzeyi ve bazı değişkenlerle ilişkisinin araştırılması* [Yüksek lisans tezi, Niğde Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=48XPj7KKQhKUGntkUiKO3IlhO1NTNQJLHv080e0gSIyBPAhwrZPzGu1q3zpUE02Y>
- Kaya, A. (2021). Adölesanlarda dijital oyun bağımlılığının mutluluk ve yaşamın anlamına etkisi. *Bağımlılık Dergisi*, 22(3), 297–304. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1660378>
- Kırlioğlu, M., Kayaalp, A., & Arslan, S. (2023). Güncel bir sorun olarak çocuklarda ekran bağımlılığı ve ebeveyn tutumları. *Türkiye Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 118–131. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3406841>
- Kostak, M. A., & Kocaaslan, E. N. (2020). Hastanede yatarak tedavi gören 6-12 yaş çocuklarda bilgisayar oyunları bağımlılık düzeyleri. *Koç Üniversitesi Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 17(3), 231–237. Retrieved from https://jag.journalagent.com/jern/pdfs/JERN-68736-RESEARCH_ARTICLE-AKGUN_KOSTAK.pdf
- Lauricella, A. R., Wartella, E., & Rideout, V. J. (2015). Young children's screen time: The complex role of parent and child factors. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 36, 11–17. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0193397314001439>

- Lim, S., & You, S. (2018). Effect of parental negligence on mobile phone dependency among vulnerable social groups: Mediating effect of peer attachment. *Psychological Reports*, 122(5), 1926–1946. <https://doi.org/10.1177/0033294118799339>
- Marciano, L., Petrocchi, S., & Camerini, A.-L. (2022). Parental knowledge of children's screen time: The role of parent-child relationship and communication. *Communication Research*, 49(6), 792–815. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/344566101_Parental_Knowledge_of_Children's_Screen_Time_The_Role_of_Parent-Child_Relationship_and_Communication
- Mustafaoğlu, R., & Yasacı, Z. (2018). Dijital oyun oynamanın çocukların ruhsal ve fiziksel sağlığı üzerine olumsuz etkileri. *Bağımlılık Dergisi*, 19(3), 51–58. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/515113>
- Öngören, H. (2025). *Correlational analysis of the impact of secondary school students' digital game addiction on their social participation and learning skills*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/388458310_CORRELATIONAL_ANALYSIS_OF_THE_IMPACT_OF_SECONDARY_SCHOOL_STUDENTS'_DIGITAL_GAME_ADDICTION_ON_THEIR_SOCIAL_PARTICIPATION_AND_LEARNING_SKILLS
- Racine, N., Hetherington, E., McArthur, B. A., McDonald, S., Edwards, S., Tough, S., & Madigan, S. (2021). Maternal depressive and anxiety symptoms before and during the COVID-19 pandemic in Canada: A longitudinal analysis. *The Lancet Psychiatry*, 8(5), 405–415. Retrieved from <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2215-0366%2821%2900074-2>
- Soysal, S., & Kartal, A. (2024). E spor oynayan ortaöğretim öğrencilerinin algıladıkları ebeveyn tutumlarının dijital oyun bağımlılığına etkisinin incelenmesi. *Uluslararası Bozok Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 122–144. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/4268603>
- Stiglic, N., & Viner, R. M. (2019). Effects of screentime on the health and well-being of children and adolescents: A systematic review of reviews. *BMJ Open*, 9(1), e023191. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-023191>

- Türel, Y. K., & Toraman, M. (2014). Relationship between middle school students' internet addiction and academic success. In *1st Eurasian Educational Research Congress (EJER2014)* (pp. 306–307). İstanbul, Turkey. Retrieved from <https://avesis.yildiz.edu.tr/yayin/a65869da-f141-4c6e-ad35-e4f1e2dd99bd/the-relationship-between-internet-addiction-and-academic-success-of-secondary-school-students/document.pdf>
- UNICEF. (2017). *The state of the world's children 2017: Children in a digital world*. Retrieved from <https://www.unicef.org/reports/state-worlds-children-2017>
- UNICEF. (2021). *Ekran karşısında geçirilen sürenin artmasının çocukların fiziksel ve ruhsal sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri*. UNICEF Türkiye. Retrieved from <https://www.unicef.org/turkiye/ekran-suresi>
- Yavuz, O. (2018). Ergenlik döneminde internet bağımlılığının okul başarısı üzerinde etkileri. *OPUS International Journal of Society Researches*, 8(15), 1056–1080. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/513377>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. baskı). Seçkin Yayıncılık. Retrieved from <https://ws1.turcademy.com/ww/webviewer.php?doc=92932>

EĞİTİM/ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ

DEĞERLENDİRMELERİ

yaz
yayınları

YAZ Yayınları
M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar / AFYONKARAHİSAR
Tel : (0 531) 880 92 99
yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com