

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dijital Okuryazarlık ile Sınıflarında Teknoloji Kullanım Düzeyleri Arasındaki İlişki

Sevgi Karabıyık¹

Cabir Serhat Aydın²

Halit Karalar³

Özet

Dijital okuryazarlık, öğretmenlerinin teknolojiyi sınıflarında etkin olarak kullanabilmeleri için sahip olmaları gereken önemli bir beceridir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişki, eğitim süreçlerinde teknolojinin etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamak için önemlidir. Ancak bu iki beceri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını inceleyen yeterli sayıda ampirik çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. İlişkisel tarama modelinde yürütülen araştırmaya, kolay ulaşılabılır örnekleme yöntemi ile belirlenen 132 ortaokul matematik öğretmeni gönüllü olarak katılmıştır. Kişisel bilgi formu, dijital okuryazarlık ölçeği ve matematik derslerinde teknoloji kullanım düzeyi belirleme ölçeği ile veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler, betimsel istatistikler, Pearson korelasyon katsayısı analizi ve çoklu doğrusal regresyon analizi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, ortaokul matematik öğretmenlerinin, dijital okuryazarlık düzeylerinin yüksek düzeyde olduğu, matematik derslerinde teknoloji kullanım düzeylerinin ise orta düzeyde olduğu; bu iki beceri arasında da pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur.

1 Matematik Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, sevgiaybatar@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6192-9687>

2 Matematik Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, cabirserhat@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8785-6172>

3 Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, khalit@mu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-9344-9672>

Araştırmada ayrıca, dijital okuryazarlığının alt boyutları olan tutum, teknik, bilişsel ve sosyal değişkenlerinin birlikte ortaokul matematik öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanım düzeylerini anlamlı derecede yordadıkları ve matematik öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanım düzeylerindeki varyansın %36'sını açıkladıkları belirlenmiştir. Önem sırasına göre, sosyal, tutum ve bilişsel alt boyutlarının matematik öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanım düzeylerinin anlamlı birer yordayıcısı olduğu; teknik alt boyutunun ise anlamlı bir yordayıcı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

1. Giriş

Matematik, hayatımızın birçok alanında önemli rol oynayan temel bir disiplindir. Endüstri ve teknoloji gibi birçok alanın temelini oluşturan matematik (Işık ve diğerleri, 2008), günümüz toplumlarının kalkınabilmesi için gereklidir. Bu nedenle, gelişmiş ülkelerin matematiğe önem verdiği ve toplumun her alanında matematiği etkili bir şekilde kullandıkları görülmektedir (İlgar ve Gülten, 2013). Ancak, okullardaki matematik dersleri daha çok soyut kavramlar üzerine kuruludur ve bu nedenle öğrenciler tarafından öğrenilmesi zordur. Milli Eğitim Bakanlığının yayınladığı 2018 PISA Türkiye ön raporunda da ülkemizin uluslararası matematik puan ortalaması, genel ortalamanın altındadır (MEB, 2019). Sadece uluslararası sınavlar değil, ulusal sınavlara bakıldığında da matematik ortalamasının düşük olduğu görülmektedir. Örneğin MEB 2022 LGS raporunda matematik dersi en düşük ortalamaya sahip derslerden biridir (MEB, 2022). Matematik başarısının düşük olmasının nedenlerinden bazıları, matematik dersinin soyut bir ders olması (Gökkurt Özdemir ve diğerleri, 2020), öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarının düşük olması (Alkan, 2010), matematik dersinin öğretiminde ezberci bir öğretim yaklaşımının benimsenmesi (Boz, 2008) olarak sıralanabilir.

Matematik dersinde teknoloji etkin kullanıldığında, öğrencilerin derse etkin olarak katılmaları sağlanabilir, matematikteki soyut kavramlar somutlaştırılarak öğrenme kolaylaştırılabilir, performansları hakkında öğrencilere anında geri bildirim verilebilir (Baki, 2001; Polly, 2014). Aynı zamanda teknoloji, verileri düzenlemeyi ve analiz etmeyi kolaylaştırır; hızlı ve doğru bir şekilde hesaplama yapılmasına olanak tanır; bu sayede öğrencilerin karar verme, yansıtma, akıl yürütme ve problem çözmeye daha fazla odaklanmalarını sağlar (Guerrero, 2010). Yapılan çalışmalar, matematik öğretiminde teknoloji kullanımı ile öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının ve matematik başarılarının arttığını (Cengiz, 2017; Öztöp, 2022; Yorgancı ve Terzioğlu, 2013); matematik dersine ilişkin ilgilerinin ve tutumlarının arttığını (Arslan ve Bilgin, 2018); matematik

dersine ilişkin kaygılarının azaldığını (Cengiz, 2017; Öztop, 2023) ve matematik okuryazarlığı öz yeterliliklerinin arttığını (Köysüren ve Üzel, 2018) göstermektedir. Azid ve diğerleri (2020) tarafından yapılan çalışmada da teknoloji kullanımı ile öğrencilerin matematik başarısının, matematiğe ilişkin ilgi ve motivasyonlarının arttığı; öğrenciler tarafından problem çözenin daha kolay ve eğlenceli olarak algılandığı sonucuna ulaşılmıştır. Yine aynı araştırmada teknoloji kullanımı ile öğrencilerin matematiğin zor ve ilgi çekici olmayan bir ders olduğuna yönelik algılarının tersine çevrilebileceği vurgulanmıştır. Benzer şekilde, Hardman (2019) tarafından yapılan alanyazın incelemesinin sonucunda da matematik dersinde kullanılan bilişim teknolojilerinin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics - NCTM) tarafından da günümüzde teknolojinin matematik öğrenmek ve öğretmek için temel bir araç olduğu ve okulların tüm öğrencilerinin teknolojiye erişimini sağlamaları gerektiği vurgulanmıştır (Guerrero, 2010). Matematik derslerinde teknolojinin yukarıda belirtilen olumlu çıktılarının alınabilmesi, öğretmenlerin matematik derslerinde teknolojiyi etkin olarak kullanmasına ya da derslerine teknolojiyi entegre etmesine bağlıdır (Arslan ve Bilgin, 2018; Baki, 2001; Uysal ve İncikabı, 2021).

Eğitimde teknoloji entegrasyonu zor ve karmaşık bir süreçtir (Ertmer, 1999; Mishra ve Koehler, 2008). Sınıfların yeni teknolojilerle donatılması gereklidir ancak bu tek başına teknolojilerin sınıflarda etkin kullanımı için yeterli değildir (Ertmer, 2005; Kay, 2006). Yapılan çalışmalar, teknoloji entegrasyonunun birçok engelden etkilendiğini göstermektedir. Ertmer (1999) teknoloji entegrasyonunun önündeki engelleri birincil ve ikincil engeller olarak ikiye ayırmaktadır. *Birincil engeller*, öğretmenin dışındaki engellerdir. Kurumsal desteğin olmaması, eğitim olanaklarının sınırlı olması, zaman kısıtlaması, yetersiz teknoloji altyapısı ve sınırlı teknoloji erişimi gibi engelleri içermektedir. *İkincil engeller* ise öğretmenle ilgili olan engellerdir. Öğretmenlerin pedagojik inançları, teknoloji inançları, değişime karşı direnç gibi kişisel ve temel inançlarını içermektedir (Tsai ve Chai, 2012). Teknoloji entegrasyonunda, öğretmenlerin teknolojiye ilişkin bilgi, beceri tutum ve inançlarına vurgu yapan ikinci engeller, birincil engellerden daha önemli görülmektedir (Ertmer, 1999).

Hew ve Brush (2007) ise teknoloji entegrasyonunun önündeki engelleri 6 başlık altında sınıflandırmaktadır. Bunlar: (1) *Kaynak*: Teknolojiye erişim, zaman ve teknik destek eksikliklerine bağlı engellerdir. (2) *Bilgi ve beceriler*: Teknoloji kullanımına yönelik bilgi ve becerilerin, teknoloji destekli pedagojik bilgi ve becerilerin ve teknoloji ile ilgili sınıf yönetimi

bilgi ve becerilerinin eksikliğine bağlı engellerdir ve en önemli engel sınıflaması olarak tanımlanmıştır. (3) *Kurum*: Kurumsal liderlik, okuldaki iş yükü ve etkin planlama eksikliğine bağlı engellerdir. (4) *Tutumlar ve inançlar*: Teknolojiye yönelik öğretmenlerin tutumları ve inançları en büyük engellerden biridir. (5) *Değerlendirme*: Merkezi yapılan sınavların baskısına bağlı engellerdir. (6) *Konu alanına özgü kültür*: Öğretmenlerin konu kültürünün normlarıyla uyumsuz görünen bir teknolojiyi benimseme konusunda isteksizliklerine bağlı engellerdir. Matematik dersleri de konu alanına özgü kültürden etkilenen derslerden biridir (Tay ve diğerleri, 2012). Özetle, sınıflarda etkin teknoloji entegrasyonu için, öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik gerekli bilgi ve becerilere sahip olması; teknolojiye yönelik olumlu tutum ve inançlara sahip olması önemlidir. Teknoloji entegrasyonu için öğretmenlerin sahip olması gereken önemli becerilerden biri de *dijital okuryazarlık* becerisidir.

Dijital okuryazarlık kavramı ilk kez 1997 yılında Paul Glister tarafından kullanılmış ve bu becerinin dijital ortamda yer alan bilginin farklı şekillerde anlayıp kullanabilme becerisi olduğu vurgulanmıştır (Glister, 1997). Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) tarafından ise dijital okuryazarlık becerisinin dijital teknolojileri kullanarak mevcut bilgiye ulaşma ve bu bilgileri etkili bir şekilde kullanarak bilgi üretme becerisi olduğu ve bunun için de bilginin işlenmesi, sentezlenmesi, saklanması ve sunulması becerilerinin gerekli olduğu belirtilmektedir (BTK, 2022). Avrupa Komisyonu (European Commission) dijital okuryazarlığı, görsel ve duyuşsal dijital tasarımları kullanarak düşünceleri fark etme, ifade etme ve yorumlama becerisi olarak tanımlamaktadır (European Commission, 2019). Martin (2005) dijital okuryazarlığı, kişilerin dijital kaynaklara ulaşma, yönetme, entegre etme, analiz, sentez ve değerlendirme yapma yoluyla içerik oluşturma amacıyla dijital kaynakların doğru kullanımı olarak tanımlamıştır. Dijital okuryazarlık, dijital ortamlarda gerekli bilgiye ulaşma, bunun yollarını bilme, elde ettiği bilgileri kullanma; elde ettiği bilgileri ve ulaşması için gerekli kaynakları verimli bir şekilde kullanma ve yorumlama; elindeki bilgilerle yeniden bilgi üretme bunların doğruluğuna karar verme becerilerinden oluşmaktadır (Ng, 2012). Dijital okuryazarlık, hem çevrimiçi hem çevrimdışı dijital içeriklerin teknik, bilişsel ve duyuşsal alanlarını kapsayan geniş bir alan olarak değerlendirilmektedir (Şahin, 2021). Diğer bir tanımlamada ise dijital okuryazarlık, eleştirel düşünme, bilgiye ulaşma ve uygun olanı seçme yeteneği, etkili iletişim, güvenli internet ve işlevsel becerilerin birleşimiyle oluşan yeterlilik olarak tanımlanmaktadır (Hague ve Payton, 2010). Yapılan tanımlar incelendiğinde dijital okuryazar olan bireylerin sadece dijital platformları etkili biçimde kullanılabilmesi değil, elde ettiği bilgileri eleştirip

sorgulaması ve bu bilgileri doğru bir şekilde diğer bireylere aktarabilmesi gerekmektedir (Meyers ve diğerleri, 2013).

Görüldüğü gibi, dijital okuryazarlığın farklı tanımları bulunmaktadır. Bu tanımların ortak yönü, dijital okuryazarlığın bilişsel, sosyal ve teknik beceri boyutunun olduğu ve dijital ortamda bilgiyi bulmak, değerlendirmek, oluşturmak ve paylaşmak için teknolojinin etkin kullanımını içerdiği ifade edilebilir. BTK'nın (2022) da vurguladığı gibi, dijital okuryazarlık üç boyutta ele alınabilir: (1) *Dijital araç bilgisi*: Dijital içeriğin tasarlanıp oluşturulması, bilgiye erişilmesi, bilginin kullanılması ve paylaşılması için dijital araçların kullanılması için gerekli teknoloji bilgisidir. (2) *Eleştirel düşünme*: Ulaşılan bilgilerin gerçekliğinin, geçerliliğinin ve yararlı olup olmadığının sorgulanması için gerekli bilgidir. (3) *Sosyal boyut*: Dijital ortamda, iletişim, etkileşim, iş birliği ve paylaşım için gerekli bilgidir. Buradan hareketle, dijital okuryazarlık becerisi öğretmenlere, derslerinde kullanabilecekleri materyalleri İnternet üzerinde arama, eleştirel bakış açısıyla buldukları materyallerden dersleri için en uygun olanları seçebilme, kendi dersi için materyal geliştirme ve İnternet üzerinden bu materyalleri meslektaşları ile paylaşma becerileri kazandırabilir. Bu bağlamda, öğretmenlerin sınıflarda teknolojiyi etkin olarak kullanabilmeleri için sahip olmaları gereken önemli becerilerden birinin dijital okuryazarlık becerisi olduğu ifade edilebilir.

Alanyazın incelendiğinde, öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeyleri ile hayat boyu öğrenme eğilimlerinin incelendiği (Gökbulut, 2021); öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık becerilerinin farklı değişkenler açısından incelendiği (Şahin, 2021); öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin web pedagojik içerik bilgisinin gelişimine etkisinin incelendiği (Baki, 2022); okul öncesi öğretmenlerinin katılımıyla erken çocukluk döneminde dijital okuryazarlığın öneminin araştırıldığı (Kardeş, 2020); sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık becerilerinin farklı değişkenler açısından incelendiği (Aksoy ve diğerleri, 2021); zorunlu uzaktan öğretim sürecinde, beden eğitimi öğretmenlerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ile dijital okuryazarlık becerileri arasındaki ilişkinin incelendiği (Dizlek ve Uzun, 2022); Covid-19 sürecinde öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelendiği (Doğan ve Birişçi, 2022); okul öncesi öğretmenlerinin dijital okuryazarlık beceri düzeylerinin incelendiği (Gülay Ogehan ve diğerleri, 2021); Türkiye ve Kazakistan öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin incelendiği (Özerbaş ve Kuralbeyava, 2018) araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Ancak ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasında bir ilişki olup olmadığını inceleyen yeterli sayıda ampirik araştırma bulunmamaktadır. Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında

teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, matematik öğretmenlerinin teknolojiye yönelik eğitim ihtiyaçlarını belirlenmesine ve bu alanda hizmet içi eğitim programları oluşturulmasına yardımcı olabilir. Bu çalışmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmış ve aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanımları ne düzeydedir?
- Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları, sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlandığı için, araştırma ilişkisel tarama modelinde (Fraenkel ve diğerleri, 2012) yürütülmüştür.

2.2. Katılımcılar

Araştırma, Türkiye'nin batı illerinden birinde yürütülmüştür. Katılımcılar kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemine göre belirlenmiş ve araştırmaya gönüllü olarak 132 ortaokul matematik öğretmeni katılmıştır. Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 1'de sunulmuştur. Öğretmenlerin yaş ortalaması 35.924, standart sapması 7.295, en düşük yaş 24, en büyük yaş 57'dir. Kıdemleri ya da hizmet yılları ortalama 13.000, standart sapması 7.406, en düşük kıdem 1, en büyük kıdem 37 şeklindedir. Günlük internet kullanım sürelerinin (saat) ortalaması 3.182, standart sapması 1.857, en düşük kullanım 1 saat, en yüksek kullanım süresi 10 saattir.

Tablo 1. Demografik Bilgiler

		f	%
Cinsiyet	Kadın	37	28
	Erkek	95	72
Mezun Olunan Fakülte	Eğitim Fakültesi	108	81.80
	Diğer	24	18.20
Eğitim Durumu	Lisans	99	75
	Yüksek lisans	29	21.97
	Doktora	4	3.03
Kariyer Basamağı	Öğretmen	66	50
	Uzman Öğretmen	62	46.97
	Baş Öğretmen	4	3.03
Görev Yeri	Kırsal Bölge	38	28.8
	Şehir Merkezi	94	71.2

2.3. Ölçme Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Kişisel Bilgi Formu”, “Dijital Okuryazarlık Ölçeği” ve “İlköğretim Okullarında Matematik Derslerinde Teknoloji Kullanım Düzeyini Belirleme Ölçeği” kullanılmıştır. Kişisel bilgi formunda ortaokul matematik öğretmenlerinin, yaşı, kıdemi, cinsiyeti, mezun olunan fakülte, eğitim durumu, kariyer basamağı, görev yeri ve günlük internet kullanım süreleri ile ilgili sorulara yer verilmiştir.

Dijital Okuryazarlık Ölçeği, Ng (2012) tarafından geliştirilmiş, Hamutoğlu ve diğerleri (2017) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçek, 17 maddeden ve 4 faktörden (tutum, teknik, bilişsel ve sosyal) oluşmaktadır. Ölçeğin tutum alt boyutu 7, teknik alt boyutu 6, bilişsel ve sosyal alt boyutları 2 maddeden oluşmaktadır. Olumsuz maddenin bulunmadığı ölçekte Kesinlikle Katılıyorum (5), Kesinlikle Katılmıyorum (1) şeklinde 5’li Likert tipi bir derecelendirme kullanılmıştır. Hamutoğlu ve diğerleri (2017) tarafından yapılan DFA analizi sonucunda ($\chi^2=268.45$, $Sd=113$, $p = 0.00$; $RMSEA=.071$, $GFI=.93$, $AGFI=.91$, $CFI=.98$, $NFI=.96$, $NNFI=.97$, $SRMR=.05$) ölçeğin dört faktörlü yapısının veriyle uyumlu olduğu ve ölçeğin orijinal formundaki faktör yapısının Türkiye örnekleminde doğrulandığını sonucuna ulaşılmıştır. Yine aynı çalışmada, yapılan ikinci düzey DFA sonuçlarına göre ($\chi^2=286.60$, $Sd=115$, $p=.00$; $RMSEA=.074$,

GFI=.96, AGFI=.92, CFI=.97, NFI=.96, NNFI=.97, SRMR= .048) dijital okuryazarlığın; *tutum, teknik, bilişsel ve sosyal* olarak adlandırılan dört faktörlü bir yapı ile ölçülebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeğin toplamına ve ölçeğin alt boyutları olan tutum, teknik, bilişsel ve sosyal boyutlarına yönelik olarak sırasıyla .93, .88, .89, .70 ve .72 Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı değerleri elde edilmiştir. Bu çalışmada ise yine aynı sıralama ile .934, .913, .906, .753, .803 Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı değerleri elde edilmiştir.

İlköğretim Okullarında Matematik Derslerinde Teknoloji Kullanım Düzeyini Belirleme Ölçeği, Öksüz ve Ak (2010) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek tek boyutlu olup 28 maddeden oluşmaktadır. Olumsuz maddenin bulunmadığı ölçekte, öğretmenlerin sınıfta teknoloji kullanım sıklığını belirlemek için Kesinlikle Her zaman (5), Hiçbir zaman (1) şeklinde 5'li Likert tipi bir derecelendirme kullanılmıştır. Faktör analizi sonucunda tek boyutta öğretmenlerin sınıflarında teknoloji kullanımındaki varyansın %52.44'ünün açıklandığı belirlenmiştir. Ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı .96 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ise Ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı .908 olarak hesaplanmıştır.

2.4. Verilerin Toplanması

Veri toplama sürecinde öncelikle ölçekleri hazırlayan araştırmacılardan ölçek kullanım izinleri alınmıştır. Daha sonra, ölçme araçları Google Form ile dijital hale getirilmiş ve form içerisine eklenen açıklamada araştırmanın amacı, katılımın gönüllülük esasına dayandığı, katılımcıların isterlerse araştırmadan ayrılacakları, verilen cevapların gizli tutulacağı ve sadece araştırma için kullanılacağı belirtilmiştir. Formun erişim linki sosyal medya platformlarından ortaokul matematik öğretmenleri ile paylaşılmıştır. Araştırmaya katılmaya gönüllü olan öğretmenler tarafından 27 Mart - 24 Nisan 2023 tarihleri arasında doldurulan formun yanıtlanma süresi 12-17 dakika arasında sürmüştür. Formun dijital olması ve her bir sorunun yanıtlanmasının zorunlu olması nedeniyle, hatasız ve kayıpsız olarak veriler elde edilmiştir.

2.5. Verilerin Analizi

Veri analizleri, R istatistiksel programlama dilini (R Core Team, 2021) temele alarak geliştirilen Jamovi (The Jamovi Project, 2022) programı ile analiz edilmiştir. Jamovi programı kullanımının kolay olması, güvenilir olması ve ücretsiz olması nedeniyle tercih edilmiştir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerini belirlemek için betimsel istatistiklerden (ortalama,

standart sapma, basıklık ve çarpıklık katsayıları); dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson korelasyon katsayısı analizinden; dijital okuryazarlıklarının alt boyutlarından almış oldukları puan ortalamalarının, sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerinin anlamlı bir yordayıcısı olup olmadığını belirlemek için ise çoklu doğrusal regresyon analizinden yararlanılmıştır. Verilerin analizinde anlamlılık düzeyi olarak .05 olarak alınmıştır.

3. Bulgular

3.1. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dijital Okuryazarlıkları ile Sınıflarında Teknoloji Kullanım Düzeyleri

Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık ölçeğinin alt boyutlarından ve sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri ölçeğinden almış oldukları puan ortalamalarına ilişkin betimsel bulgular Tablo 2’de verilmiştir. Öğretmenlerin teknoloji kullanım düzeyi, 5’li Likert tipteki ölçeğin orta değeri olan 3’ün biraz üzerindedir; öğretmenler sınıflarında teknolojiyi orta düzeyde (bazen) kullanmaktadırlar. Dijital okuryazarlık alt boyutları olan tutum, teknik, bilişsel ve sosyal alt boyutlarına ilişkin olarak öğretmenler kendilerini yüksek düzeyde yeterli olarak algılamaktadır; tutum boyutunda en yüksek, teknik boyutunda ise en düşük yeterliğe sahip oldukları ifade edilebilir. Sonuç olarak tüm bu bulgular, ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları yüksek olmasının rağmen sınıflarında teknolojiyi bazen kullandıkları anlamına gelmektedir. Dijital okuryazarlık alt boyutlarına ve sınıfta teknoloji kullanım düzeylerine ilişkin basıklık ve çarpıklık katsayıları ± 1 aralığında olması (Hair ve diğerleri, 2019) değişkenlere ilişkin verilerin normal dağılımdan aşırı sapmadığını göstermektedir.

Tablo 2. Betimsel Bulgular

	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık KS	Basıklık KS
Tutum	4.300	0.681	-0.763	-0.415
Teknik	3.896	0.755	-0.473	0.344
Bilişsel	3.890	0.863	-0.702	0.462
Sosyal	3.485	1.057	-0.461	-0.103
Teknoloji Kullanım Düzeyi	3.324	0.556	-0.376	-0.377

Not. N = 132

3.2. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dijital Okuryazarlıkları ile Sınıflarında Teknoloji Kullanım Düzeyleri Arasındaki İlişki

Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı Pearson korelasyon katsayısı ile analiz edilmiştir (Tablo 3). Analiz öncesinde değişkenlerin normallik varsayımını sağladığı görülmüştür (Tablo 2). Yapılan analiz sonucunda, ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri ile dijital okuryazarlık alt boyutlarından tutum ($r = .512$; $p < .001$), teknik ($r = .571$; $p < .001$), bilişsel ($r = .545$; $p < .001$) ve sosyal ($r = .531$; $p < .001$) becerileri arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeyleri arttıkça, sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerinin artabileceği anlamına gelmektedir.

Tablo 3. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dijital Okuryazarlıkları ile Sınıflarında Teknoloji Kullanım Düzeyleri Arasındaki İlişki

	1	2	3	4	5
1. Tutum	1				
2. Teknik	0.571***	1			
3. Bilişsel	0.545***	0.691***	1		
4. Sosyal	0.531***	0.523***	0.550***	1	
5. Teknoloji Kullanım Düzeyi	0.512***	0.430***	0.513***	0.520***	1

*Not. N = 132; *** $p < .001$*

3.3. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dijital Okuryazarlık Düzeylerinin, Sınıflarında Teknoloji Kullanım Düzeylerini Yordaması

Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık alt boyutları olan tutum, teknik, bilişsel ve sosyal alt boyutlarının derslerinde teknoloji kullanımlarını yordama düzeyini test etmek için çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Analiz öncesinde normallik, uç değerlerden arınlık, doğrusallık, artık değerlerin normalliği ve artık değerlerin varyanslarının eşitliği ile çoklubağlantılılık varsayımları kontrol edilmiştir.

Değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1.5 aralığında olması normallik koşulunun sağlandığını (Tablo 1); Cook uzaklık değerlerinin (maks. = $0.091 < 1$) ve standardize edilmiş artık değerlerin ± 3 aralığında olması veri setinin uç değerlerden arınık olduğunu göstermiştir. Yordayıcı

değişkenler ile yordanan değişken arasındaki ilişkilerin doğrusallığı saçılma diyagramları ile incelenmiş ve ilişkilerin doğrusal olduğu görülmüştür. Ayrıca Tablo 3'te görüldüğü gibi, değişkenler arasında anlamlı ilişkilerin olması da doğrusallık varsayımının sağlandığına ilişkin kanıtlar sunmaktadır. Shapiro-Wilk normallik testi ($W = 0.983, p = 0.088$), Q-Q Plot grafiğinde artık değerlerin çizgiden aşırı sapmaması ve ± 3 aralığında dağılması, artık değerlerin (residuals) normalliği varsayımının karşılandığını göstermiştir. Ayrıca artık değerlerin grafiklerde belirgin bir desen oluşturmaması artık değerlerin varyanslarının homojen olduğuna ilişkin kanıtlar sunmuştur. Son olarak yordayıcı değişkenler arasındaki ilişkilerin 0.523 ile 0.691 arasında olması (Tablo 3), VIF değerlerinin 10'dan küçük olması (maks. = 2.178) ve Tolerance değerlerinin 0.20'den büyük olması (min. = 0.459) çoklubağlantı sorunun olmadığını göstermiştir.

Varsayımların karşılanmasının ardından yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. Yapılan çoklu regresyon analizi sonucunda modeldeki yordayıcı değişkenlerin birlikte ortaokul matematik öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanım düzeyleri puanlarını anlamlı derecede yordadıkları [$R = 0.618; F(4,127) = 19.633; p < .001$] ve öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanım düzeylerindeki varyansın %36'sını açıkladıkları görülmüştür. Yordayıcı değişkenlerin regresyon katsayılarının anlamlılığı incelendiğinde, önem sırasına göre Sosyal ($\beta = 0.262, p < .05$), Tutum ($\beta = 0.249, p < .05$) ve Bilişsel ($\beta = 0.247, p < .05$) değişkenlerinin matematik öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanım düzeylerinin anlamlı birer yordayıcısı oldukları belirlenmiştir. Teknik ($\beta = -0.019, p > .05$) değişkenin ise anlamlı bir yordayıcı olmadığı bulunmuştur. Ortaokul matematik öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanım düzeyleri puanlarının yordanması için aşağıdaki eşitlik kullanılabilir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri puanları = $1.405 + (0.204 \times \text{Sosyal}) + (0.159 \times \text{Bilişsel}) + (0.138 \times \text{Sosyal}) - (0.014 \times \text{Teknik})$

Tablo 4. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Sınıflarında Teknoloji Kullanım Düzeylerine İlişkin Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Yordayıcılar	B	Sh	t	p	β	%95 Güven Aralığı	
						Alt	Üst
Sabit	1.405	0.261	5.391	0.000			
Tutum	0.204	0.075	2.728	0.007	0.249	0.068	0.430
Teknik	-0.014	0.076	-0.186	0.853	-0.019	-0.223	0.185
Bilişsel	0.159	0.066	2.398	0.018	0.247	0.043	0.450
Sosyal	0.138	0.047	2.928	0.004	0.262	0.085	0.439

Not. R = 0.618; R² = 0.382; Adjusted R² = 0.363; F(4,127) = 19.633 p < .001; B = Standardize edilmemiş regresyon katsayısı; Sh = Standart Hata; β = Standardize edilmiş regresyon katsayısı

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlıkları ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. İlişkisel tarama modelinde yürütülen araştırmaya, kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile belirlenen ve 132 ortaokul matematik öğretmeni gönüllü olarak katılmıştır. Kişisel bilgi formu, dijital okuryazarlık ölçeği ve matematik derslerinde teknoloji kullanım düzeyi belirleme ölçeği ile elde edilen veriler, betimsel istatistikler, Pearson korelasyon katsayısı analizi ve çoklu doğrusal regresyon analizi ile analiz edilmiştir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeyleri incelendiğinde, öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Sınıf öğretmenleriyle yapılan bir araştırmada da sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Aksoy ve diğerleri, 2021). Okul öncesi öğretmenleriyle yapılan bir başka araştırmada da (Gülay Ogeman ve diğerleri, 2021) okul öncesi öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin tüm alt boyutlarda ortalamasının üstünde olduğu belirlenmiştir. Gökbulut (2021) tarafından yapılan diğer bir çalışmada da benzer şekilde, öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin dijital okuryazarlıklarının yüksek olmasının nedeni pandemi döneminde yoğun teknoloji kullanımına maruz kalmaları neden olmuş olabilir.

Bu çalışmada elde edilen bir diğer önemli sonuç, ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerinin orta düzeyde

olmasıdır (bazen kullanma). Gökbulut ve Çoklar (2018) tarafından yapılan, ilkökul, ortaokul, lise ve meslek liselerinde görev yapan 164 öğretmenin katılımıyla yapılan çalışmada da benzer şekilde, öğretmenlerin teknoloji kullanım düzeylerinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Adıgüzel (2010) tarafından yapılan araştırmada sınıf öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanımlarının yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık becerileri ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu beklenen bir durumdur. Öğretmenlerin dijital okuryazarlık becerileri arttıkça, yani öğretmenlerin dijital ortamlarda bilgiye ulaşmaları, bilgiyi kullanmaları, nitelikli içerikler üretmeleri ve paylaşmaları (BTK, 2022) arttıkça, sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri de artabilir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık becerilerinin, sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerindeki varyansın (değişimin) %36'sını açıkladığı bulunmuştur. Dijital okuryazarlık alt boyutları açısından, ortaokul öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerinin anlamlı yordayıcıları önem sırasına göre sosyal, tutum ve bilişsel alt boyutları olduğu, teknik alt boyutunun ise anlamlı bir yordayıcı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler teknik alt boyutunda kendilerine yeterli görmelerine rağmen sınıflarında teknoloji kullanımları bundan etkilenmemektedir. Bu bulgu aslında beklenen bir durum değildir. Pandemi nedeniyle öğretmenlerin yoğun olarak teknolojiye maruz kalmaları bir taraftan teknik becerilerini artırırken diğer taraftan sınıflarında teknoloji kullanım kararlarını olumsuz yönde etkilemiş olabilir. Bildiğimiz kadarıyla, ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık becerileri ile sınıflarında teknoloji kullanım düzeyleri arasındaki ilişkiyi doğrudan araştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmanın alanyazına bu yönde katkı sağlaması beklenmektedir.

Sonuç olarak, bulgular ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeyleri yüksek olsa bile sınıflarında teknolojiyi yeterli düzeyde kullanmayabileceklerini göstermektedir. Bunun nedenlerinden bazıları, teknoloji kullanımının merkezi sınavların baskısından ve ders ya da konu alanı kültüründen olumsuz etkilenmesi olabilir (Hew ve Brush, 2007). Matematik öğretmenleri ile İngilizce öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanımlarının karşılaştırıldığı bir araştırmada (Tay ve diğerleri, 2012), matematik öğretmenlerinin İngilizce öğretmenlerine göre sınıflarında teknolojiyi daha az kullandıkları; bu kullanımda da matematik öğretmenlerinin öğretmen merkezli *teknolojiden öğrenme* pedagojisini benimsedikleri, İngilizce öğretmenlerinin ise öğrenen merkezli *teknolojiyle öğrenme* pedagojisini benimsedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalar

öğrenen merkezli *teknolojiyle öğrenme* pedagojisinin temele alındığı matematik öğretiminin önemli çıktıları olduğunu göstermektedir. Örneğin, kesirler konusunun öğretiminde teknolojinin etkin kullanıldığı bir araştırma (Azid ve diğerleri, 2020) sonucunda, problem çözmenin daha kolay ve eğlenceli hale geldiği, öğrencilerin başarısı, motivasyonu ve matematiğe yönelik ilgisinin arttığı bulunmuştur. Çarpma etkinliklerinde teknolojinin etkin kullanıldığı bir başka çalışmada (Özenç ve diğerleri, 2020), öğrencilerin çarpma başarılarının anlamlı derecede arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, ortaokul matematik öğretmenlerine yönelik öğrenen merkezli *teknolojiyle öğrenme* pedagojisini temele alan, teknolojinin matematik derslerinde etkin kullanımına yönelik olarak öğrenme ortamlarının tasarlandığı hizmet içi eğitimler düzenlenmesi önerilmektedir.

Bu çalışmanın bulguları, Türkiye'nin Ege Bölgesindeki bir ilde görev yapan 132 ortaokul matematik öğretmeni ile sınırlıdır. Dolayısıyla tüm Türkiye'yi yansıtmayabilir. Farklı bölgelerde farklı ortaokul matematik öğretmenlerinin katılımıyla benzer çalışmalar yapılabilir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık becerilerinin sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerindeki varyansın (değişimin) %36'sını açıklaması bir diğer sınırlılıktır. Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanımlarındaki varyansın %64'ünün hangi değişkenlerden kaynaklandığı bilinmemektedir. Bu değişkenlerin neler olabileceği ile ilgili yapılacak olan araştırmalar, ortaokul matematik öğretmenlerinin dijital okuryazarlık becerilerinin yüksek düzeyde olmasına rağmen niçin sınıflarında teknolojiyi etkin olarak istenen düzeyde kullanmadıklarının belirlenmesine yönelik olarak alanyazına katkı sağlayacaktır. Araştırmanın bir diğer sınırlılığı ise matematik öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji kullanım düzeylerinin kendi ifadelerine dayalı olmasıdır. Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında teknolojiyi hangi pedagoji temelinde nasıl kullandıkları detaylı olarak bilinmediği için yapılacak olan nitel araştırmalarla bu sorulara cevap aranabilir.

Kaynakça

- Adıgüzel, A. (2010). İlköğretim okullarında öğretim teknolojilerinin durumu ve sınıf öğretmenlerinin bu teknolojileri kullanma düzeyleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 1-17. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/787070>
- Aksoy, N. C., Karabay, E. ve Aksoy, E. (2021). Sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Selçuk İletişim Dergisi*, 14(2), 859-894. <https://doi.org/10.18094/josc.871290>
- Alkan, V. (2010). Matematikten nefret ediyorum! *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 189-199. <https://dergipark.org.tr/pub/pauefd/issue/11115/132918>
- Arslan, E. H. ve Bilgin, E. A. (2020). Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı ve video ile öğretimin teknoloji tutumuna etkisi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(1), 41-50. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1096949>
- Azid, N., Hasan, R., Mohamad Nazarudin, N. F., & Md-Ali, R. (2020). Embracing industrial revolution 4.0: The effect of using web 2.0 tools on primary schools students' mathematics achievement (Fraction). *International Journal of Instruction*, 13(3), 711-728. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13348a>
- Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 149(1), 26-31. https://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/149/baki.htm
- Baki, Y. (2022). Web 2.0 araçlarının dijital okuryazarlık becerilerinin ve web pedagojik içerik bilgisinin gelişimine etkisi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 10(3), 671-695. <https://doi.org/10.16916/aded.1109642>
- Boz, N. (2008). Matematik neden zor? *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 52-65. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/39766>
- BTK. (2022). *Türkiye'de dijital dönüşüm ve dijital okuryazarlık*. <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/arastirma-raporlari/tu-rkiyede-dijital-do-nu-s-u-m-ve-dijital-okuryazarlik.pdf>
- Cengiz, N. (2017). *Teknoloji destekli matematik öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına ve matematik kaygısına etkisi* (Tez No. 488652) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Antep Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Dizlek, A. ve Uzun, A. (2022). Beden eğitimi öğretmenlerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ile dijital okuryazarlıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Sportive*, 5(2), 24-34. <https://doi.org/10.53025/sportive.1184775>
- Doğan, C. ve Birişçi, S. (2022). Covid-19 süreciyle birlikte öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 6(1), 53-76. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2569966>

- European Commision. (2008). *Digital cultural heritage*. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-cultural-heritage>
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47–61. <https://doi.org/10.1007/BF02299597>
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25–39. <https://doi.org/10.1007/BF02504683>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw Hill.
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. John Wiley.
- Guerrero, S. (2010). Technological pedagogical content knowledge in the mathematics classroom. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 26(4), 132–139. <https://doi.org/10.1080/10402454.2010.10784646>
- Gülay Ogeman, H., Demirci, F. ve Güngör, H. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(1), 235–247. <https://doi.org/10.24315/tred.887072>
- Gökbulut, B. (2021). Öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeyleri ile hayat boyu öğrenme eğilimlerinin incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 11(3), 469–479. <https://doi.org/10.5961/jhes.2021.466>
- Gökbulut, B. ve Çoklar, A. N. (2018). Öğretmenlerin teknoloji kullanım düzeyleri ile psikolojik sermaye düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Anadolu University Journal Of Education Faculty*, 2(4), 280–294. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/613026>
- Gökkurt Özdemir, B., Uygun, T., Gün, Ö. ve Koçak, M. (2020). Matematik öğretmeni adaylarının somut materyalleri kullanma becerilerinin incelenmesi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(34), 153–175. <https://doi.org/10.29329/MJER.2020.322.7>
- Hague, C. & Payton, S. (2010). *Digital literacy accross the curriculum. A Futurelab handbook*. <https://www.nfer.ac.uk/publications/futl06/futl06.pdf>
- Hair, J. F., Blacks, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- Hamutoğlu, N. B., Canan Güngören, Ö., Kaya Uyanık, G. ve Gür Erdoğan, D. (2017). Dijital okuryazarlık ölçeği: Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Ege Eğitim Dergisi*, 7(18), 408–429. <https://doi.org/10.12984/egcedf.329432>
- Hardman, J. (2019). Towards a pedagogical model of teaching with ICTs for mathematics attainment in primary school: A review of studies 2008–2018. *Heliyon*, 5(5), e01726. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01726>

- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research & Development*, 55(3), 223–252. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-9022-5>
- Işık, A., Çiltaş, A. ve Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 174–184. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/31367>
- İlgar, L. ve Gülten, D. Ç. (2013). Matematik konularının günlük yaşamda kullanımının öğrencilere öğretilmesinin gerekliliği ve önemi. *İstanbul Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(3), 119–128. <https://openaccess.izu.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12436/110>
- Kardeş, S. (2020). Erken çocukluk döneminde dijital okuryazarlık. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 827-839 . <https://doi.org/10.17679/inuefd.665327>
- Kay, R. H. (2006). Evaluating strategies used to incorporate technology into preservice education: A review of the literature. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(4), 383–408. <https://doi.org/10.1080/15391523.2006.10782466>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing technological pedagogical content knowledge. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators* (pp. 3-29). Routledge.
- Köysüren, M. ve Üzel, D. (2018). Matematik öğretiminde teknoloji kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 81–101. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.506418>
- Martin, A. (2005). DigEuLit—a European framework for digital literacy: a progress report. *Journal of eLiteracy*, 2(2), 130-136.
- MEB. (2019). *Eğitim analiz ve değerlendirme raporları serisi türkiye ön raporu*. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_pisa_2018_turkiye_on_raporu.pdf
- MEB. (2022). *Ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav raporu*. https://cdn.eba.gov.tr/icerik/2022/06/2022_LGS_rapor.pdf
- Meyers, E. M., Erickson, I., & Small, R. V. (2013). Digital literacy and informal learning environments: an introduction. *Learning, Media and Technology*, 38(4), 355-367. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.783597>
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education*, 59(3), 1065-1078. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>
- Öksüz, C. ve Ak, Ş. (2010). İlköğretim okullarında matematik derslerinde teknoloji kullanım düzeyini belirleme ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(32), 372–383. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/70196>

- Özenç, M., Dursun, H. ve Şahin, S. (2020). The effect of activities developed with web 2.0 tools based on the 5e learning cycle model on the multiplication achievement of 4th graders. *Participatory Educational Research*, 7(3), 105–123. <https://doi.org/10.17275/per.20.37.7.3>
- Özerbaş, M. A. ve Kuralbeyava, A. (2018). Türkiye ve Kazakistan öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 16-25. <https://doi.org/10.21666/muefd.314761>
- Öztop, F. (2022). Matematik öğretiminde mobil teknoloji kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Muş Alparslan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 66–81. <https://dergipark.org.tr/pub/maunef/issue/70625/1082558>
- Öztop, F. (2023). Matematik öğretiminde dijital teknoloji kullanımının öğrencilerin matematik kaygısını azaltmadaki etkililiği: Bir meta-analiz. *Erciyes Journal of Education*, 7(1), 22–40. <https://doi.org/10.32433/eje.1068755>
- Polly, D. (2014). Elementary school teachers' use of technology during mathematics teaching. *Computers in the Schools*, 31(4), 271–292. <https://doi.org/10.1080/07380569.2014.969079>
- R Core Team. (2021). *R: A language and environment for statistical computing*. <https://cran.r-project.org>
- Şahin, A. (2021). Din kültürü ve ahlak bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin ve e-öğrenmeye yönelik tutumlarının incelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 3496-3525. <http://www.itobiad.com/tr/pub/issue/66167/937532>
- Tay, L. Y., Lim, S. K., Lim, C. P., & Koh, J. H. L. (2012). Pedagogical approaches for ICT integration into primary school English and mathematics: A Singapore case study. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(4), 740-754.
- The Jamovi Project. (2022). *Jamovi (Version 2.3)*. <https://www.jamovi.org>
- Tsai, C. C., & Chai, C. S. (2012). The “third”-order barrier for technology-integration instruction: Implications for teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(6), 1057-1060.
- Uysal, R. ve İncikabı, L. (2021). Eğitim aracı olarak dijital öyküleme ve matematik dersi için örnek bir öykü tasarımı. E. Yıldız ve İ. Arpacı (Ed.), *Matematik Eğitiminde Yenilikçi Teknolojiler* içinde (ss. 253–271). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yorgancı, S. ve Terzioğlu, Ö. (2013). Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının başarıya ve matematiğe karşı tutuma etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 919-930. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/210005>