

Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Eğitiminde Mobil Uygulamalar Kullanım Öz Yeterliliği

Secondary School Students' Self-Efficacy in Using Mobile Applications in Mathematics

Tuğba GÜLER¹

Ahmet Berk ÜSTÜN²

Ahmet YILMAZ³

Öz

Bu çalışma matematik eğitiminde mobil öğrenmenin kullanımına yönelik ortaokul öğrencilerinin öz-yeterlik inançlarını incelenmeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında, ortaokul öğrencilerinin matematik dersindeki mobil cihaz kullanma öz-yeterliklerini inceleyebilmek için tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmaya, 2020-2021 Eğitim-Öğretim döneminde Bartın İli merkez ilçeye bağlı ortaokullarda okuyan 350 öğrenci katılım sağlamıştır. Verileri toplamak için kişisel bilgi formu ve mobil öğrenme araçlarını kullanma öz-yeterliliği ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin mobil cihaz kullanım öz yeterliliği yüksek düzeyde bulunmuş ve kullanılan ölçeğin alt faktörlerden en yüksek ortalamaya sahip olan faktörün ise "Mobil Cihazlarla Ders Etkinlikleri Yapabilme" olduğu saptanmıştır. Sınıf düzeylerine göre mobil öğrenme öz yeterlikleri incelendiğinde 5. ve 6. sınıflar ile 5. ve 7. sınıflar arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Mobil cihaz sahipliği bakımından en yüksek mobil cihaz kullanım öz yeterliliği ortalamasına, mobil cihaza sahip katılımcıların olduğu bulunmuştur. İnternet kullanım süreleri esas alındığında ise interneti günlük 1 saatten az kullanan öğrencilerin en düşük öz yeterliliğe ve 2-4 saat aralığında kullanan öğrencilerin ise en yüksek öz-yeterlik düzeyine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, cinsiyete göre öğrencilerin mobil öğrenme öz yeterliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan eğitim, öz yeterlik, mobil uygulamalar, mobil cihazlar

Abstract

This study aims to examine secondary school students' self-efficacy beliefs regarding the use of mobile learning in mathematics education. Within the scope of the study, the scanning model was used to examine the secondary school students' self-efficacy in using mobile devices in the mathematics lesson. 350 students studying at secondary schools in the central district of Bartın province participated in the research in the 2020-2021 academic year. Personal information form and self-efficacy scale of using mobile learning tools were used to collect data. According to the results of the study, the students' self-efficacy for using mobile devices was found to be high, and it was determined that the factor with the highest average among the sub-factors of the scale used was "Performing Lesson Activities with Mobile Devices". When mobile learning self-efficacy was examined according to grade levels, it was seen that there was a significant difference between 5th and 6th grades and 5th and 7th grades. It was found that the participants with the highest mobile device usage self-efficacy average in terms of mobile device ownership had mobile devices. When the duration of internet use is taken into account, students who use the internet for 2-4 hours have the highest level of self-efficacy and students who use the internet for less than 1 hour have the lowest level of self-efficacy. In addition, it has been determined that there is no statistically significant difference in mobile learning self-efficacy of students according to gender.

Keywords: Distance education, Self-efficacy, Mobile applications, Mobile devices

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Bartın Üniversitesi Fen Fakültesi, Bartın - Türkiye, tugbaozturkguler@gmail.com orcid.org/ 0000-0002-0318-5851

² Dr. Öğretim Üyesi, Bartın Üniversitesi Fen Fakültesi, Bartın - Türkiye, ustun.ab@gmail.com orcid.org/0000-0002-1640-4291

³ Yüksek Lisans Öğrencisi, Bartın Üniversitesi Fen Fakültesi, Bartın - Türkiye, ahmetyilmazar@gmail.com orcid.org/0000-0002-7799-5734

GİRİŞ

Sağlığın önemini günümüzde en iyi hatırlatan unsurlardan biri olan Covid-19 virüsü, eğitim alanında da diğer alanlar gibi birçok açıdan yenilikler denemeye mahkûm etmiştir (Aslan ve Sayek, 2020). Bu yeniliklerin başında uzaktan eğitim sistemindeki yenilikler gelmektedir (Wolinsky, 2020). Uzaktan eğitim, öğretmen ve öğrencilerin okula gitmesine gerek kalmadan istenilen mekânda gerçekleştirilen ve çeşitli teknolojilerle desteklenen bir eğitim sistemi türüdür (Berge, 2013). Uzaktan eğitimin sabit teknolojik cihazlar dışında taşınabilir cihazlarla canlı, görüntülü ve sesli yapılması mobil öğrenmeyi tanımlar (Valentine, 2002). Öğrencilerin yüzyüze eğitime devam edemediği durumlarda uygulanan uzaktan eğitim, en rahat taşınabilir teknolojik aygıtlarla mobil öğrenme olarak sürdürülebilmektedir (Hall & diğerleri, 2020).

Mobil cihazlar, yer ve mekândan bağımsız şekilde eğitime devam edebilme imkânı sağlamaktadır (Kukulska-Hulme & Shield, 2008). Mobil aygıtların günlük hayatımızda vazgeçemeyeceğimiz unsurlar listesinin başında gelmeye başladığı, araştırmacılar tarafından açıkça ifade edilmektedir (Çiloğlu, Özeren ve Ustun, 2021; Mcconatha, Praul ve Lynch 2008). Mobil cihazlara erişilebilirliğin telefon, tablet ve taşınabilir internet teknolojileriyle arttığı ve arttıkça da mobil öğrenmeye karşı olan ilginin arttığı günümüzde, öğrencilerin mobil cihaz kullanma alışkanlıklarının bilinmesi birçok açıdan önem kazanmaktadır (Elangovan & Mahrous, 2020). Öğrenciler mobil aygıtları kullanmayı ne ölçüde bilirse o ölçüde ders materyallerine erişip, onları rahat bir şekilde kullanabilirler (Bozkurt, 2017). Bu durum da öğrenenlerin öğrenme seviyesinde ve ders puanlarında o oranda yükseliş gösterebilmektedir (Kalınkara, 2017). Bu sebeple mobil öğrenmede, öğrenenlerin mobil cihaz kullanma öz yeterliklerinin belirli bir seviyede olması gereklidir ve mobil aygıtı kullanabilme ve ondan verim alınabilmesi mobil öğrenme için esastır (Williamson, Eynon & Potter, 2020).

Mobil eğitimde mobil aygıtları kullanılabilme öz yeterliği, pandemi döneminde eğitim-öğretime sağlıklı olarak devam edebilme açısından çok ayrı bir değer kazanmıştır (Naciri, Baba, Achbani & Kharbach, 2020). Covid-19 pandemisi dönemi öncesi mobil öğrenmeden çoğunlukla opsiyonel ve küçük çaplı olarak faydalanılmaktayken, pandemi dönemi mobil öğrenmeden neredeyse dünyadaki birçok okul tarafından faydalanılmakta ve eğitim-öğretimin sürekliliği açısından elzem hale gelmektedir (Hall ve diğerleri, 2020). Pandemi nedenli kısıtlamalar yüzünden okula gidemeyen öğrencilerin bu cihazları en iyi şekilde kullanabilmeleri gerekmektedir (Romero-Rodriguez, Aznar-Diaz, Hinojo-Lucena & Gómez-García, 2020). Bu durum pandemi zamanında eğitim-öğretim sürecini en verimli şekilde idare edebilmeyi gerektirir (Goh & Sandars, 2020).

Covid-19 döneminde çoğu ülkede mobil cihazların çoğunlukla kullanılması, öğrencilerin mobil cihazları kullanabilme öz yeterliliğinin bilinmesi gerekliliğinin önemini artırmıştır (Sarıtış ve Barutçu, 2020). Mobil teknolojilerin kullanımının yaygınlaşmasıyla üzerinde yapılan araştırmaların arttığı matematik öğretiminde mobil öğrenme, mobil aygıt kullanabilme öz yeterliliği, gelecekteki mobil öğrenme cihazlarının daha etkin ve verimli olabilmesi aynı zamanda pandemi sürecindeki eğitim-öğretimin en iyi şekilde yapılabilmesi için çok büyük önem arz etmektedir (Ali, 2020). Bu çalışma, matematik öğretiminde ortaokul öğrencilerinin taşınabilir cihaz kullanma öz yeterlik inanç düzeylerini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Mobil Uygulamalar

Özel kod ve tasarımlarla mobil cihazlara yönelik oluşturulan yazılımlar olarak tanımlanan mobil uygulamalar, artık günlük hayatımızla o kadar iç içedir ki bundan sonraki süreçte onlarsız yaşamayı hayal etmek zordur. Öyle ki insanlar günlerinin yaklaşık 2-5 saatlerini interneti mobil cihazlarda kullanarak ve yine günde 450-500 kez telefonlarını kontrol ederek geçirmektedirler (Çınar ve Bilici, 2020).

Mobil uygulamaların bilgi işlem alanında ve diğer birçok çalışma alanında yeni heyecan ve fırsatlara imkân sağladığını görebiliriz. Bu çalışma alanlarının en önemlilerinden biri de son

zamanlarda çok ihtiyaç duyulan ve kullanılan mobil öğrenmedir. Günümüz teknoloji gelişim çağı olarak uygulama alanlarını genişleterek öğrenim ortamlarına uyum sağlayacak şekilde geliştirilmesi, mobil öğrenme altyapılarına sahip ortamları daha sık kullanabilir hale getirmektedir.

Mobil cihaz teknolojisi, bilgiye ulaşma durumlarımızı değiştirirken, karşımıza veri ve bilgiye erişimin zaman ve mekândan bağımsız hale gelmesi durumu çıkmaktadır. (Demir & Akpınar, 2016). Valk'ın (2010) yaptığı araştırmada belirttiği üzere, mobil öğrenmenin akıllı telefonlar veya tabletler kullanılarak öğrenimi kolaylaştırdığı görülmektedir. Öğrenmenin mobil hale getirilerek içeriklerinin zenginleştirilmesi ile beraber mobil teknolojilerin eğitimde kullanımı hızla artmıştır. Mobil öğrenmenin kullanıcılar tarafından bu denli desteklenmesi, bilgi işlem alanındaki olağanüstü büyümenin etkisi ile beraber, akıllı telefonların ve tabletlerin yeni bir bilgisayar platformu olarak hızlı bir şekilde benimsenmesi sayesinde ortaya çıkmaktadır (Karakuş ve diğerleri, 2012). Bu durumun oluşmasına olanak sağlanmasıyla birlikte, mobil öğrenmenin kolay erişilebilirlik özelliği öğrencilerin eğitim amacıyla kullanımını benimseterek yaygınlaştırmaktadır.

İnsan hayatının mobil uygulamalar ve geliştirme çabalarıyla geçirilmeyen hiçbir boyutu düşünülemez. Bu şekilde hem bilgisayarla ilgili alanlarda hem de bilgisayar dışındaki alanlarda mobil öğrenme daha etkili, verimli ve eğlenceli hale gelmiş olur. Al-Fahad (2009), mobil öğrenmenin bilginin kalıcılığını sağlayarak öğrencilerin öğrenme süreçlerini geliştirdiğini belirtmektedir. Ayrıca, Yau, Cheng & Ho (2015) tarafından yapılan çalışmada bu öğrenme ortamının öğrenci ile öğrenci, öğretmen ile öğrenci ve öğretmen ile öğretmen arasındaki etkileşimi ve iş birliğini arttırdığı anlaşılmıştır.

Bilgiye erişimin anlık olarak yapılmasının amaçlanması, insanların hayatındaki odak noktalarından biri haline gelmekte ve mobil teknolojileri kullanarak öğrenme mimarisi önem kazanmaktadır. Mobil araçların kullanım kapasitelerinin gelişerek her yerde ve her zaman erişilebilir olması, mobil öğrenme araçlarının daha sık kullanmasına olanak sağlamaktadır (Ustun, 2019). Ozdamli ve Cavus (2011) yaptıkları araştırmada belirttiği üzere mobil cihazlar her zaman her lokasyonda öğrenme materyallerine erişim sağlanması için potansiyel bir araçtır. Ayrıca, mobil öğrenmeye yönelik öğrencilerin çoğunun olumlu tutumlara sahip olduğu bilinmektedir (Yang, 2012).

Mobil Öğrenmede Öz yeterliliğin önemi

Öğrenme eyleminde, öğrenenlerin davranış ve düşüncelerinin motivasyonel açıdan değişmesini sağlayan faktörlerden biri de öz yeterlidir (Schunk, 1991). Öğrencilerin öğrenme aşamasında etkili ve önemli olan öz yeterlik, bireyin yaşadığı olaylar karşısında etkin olan bilişsel kaynaklar, motivasyon ve eylemlerin, gerçekleşmesinde gereklilik arz eden yeteneklerine duyduğu inancı tanımlamaktadır (Bandura, 1995). Öz yeterlik aynı zamanda, öğrencilerin psikolojik ve duygusal durumlarını da kapsadığından motivasyonel süreçlerinde de önemli bir rol oynamaktadır. (Bandura, 1993; Stajković & Lüthans, 2003). Bu bağlamda, öğrenenin kendine ait bir yeterliliği ne oranda gerçekleştirebildiğinin doğrudan anlaşılacağı hallerde, kişinin kendi ifadesi ile bu yeterliliği ne oranda gerçekleştirebildiği kendine ait tutum, inanç ve deneyimleri yönünde gözler önüne sermesi öz yeterlik inancı olarak tanımlanabilir (Karaoğlu-Yılmaz, Yılmaz, Üstün & Keser, 2019). Öz yeterlik inancı, pek çok alanda insan davranışlarının en önemli yordayıcısı veya karar sürecini düzenleyen etken olarak kullanılmaktadır. Bireyin mesleki başarısını doğrudan etkilediği düşünülen öz yeterlik inancı, bireyin çalışmasındaki verimliliği de artırmaktadır.

Mobil öğrenmede teknolojik aygıt kullanım öz yeterliliği, öğrencilerin başarı düzeyini doğrudan etkilemektedir (Karaoğlu Yılmaz, Dilen ve Durmuş, 2018). Yapılan çalışmalarda mobil cihazları daha iyi kullanabilen öğrenciler, mobil öğrenme sisteminde daha çok başarı göstermiştir (Açıkgül, 2019). Bulduğumuz pandemi döneminde okulların tamamen mobil eğitime

geçişinde mobil cihaz kullanım özyeterliliği, öğrencilerin başarısı için oldukça önemli bir hale gelmiştir (Sarıtış & Barutçu, 2020).

Araştırmanın Amacı

Dünyada neredeyse her alanda olduğu gibi eğitim alanını da olumsuz olarak etkileyen Covid-19 virüsü, global olarak okulların kapanıp uzaktan eğitime geçişine sebep olmuştur (Gökbulut, 2020). Mobil öğrenme, uzaktan eğitimin en çok kullanılan türü olmakla beraber mobil cihazları iyi bir şekilde kullanabilmeyi de öğrencilerin başarısı yönünden gerekli kılmıştır (Telli & Altun, 2020). Mobil aygıtları kullanma öz yeterliliği, pandemi sürecinde tamamen mobil eğitime geçiş yönünden çok önemli bir hal kazanmıştır (Ali, 2020).

Mobil teknolojilerin eğitim ve öğretimi açısından yoğun olarak kullanılma gereksinimi duyulduğu alanlardan biri olan matematik eğitiminin mobil uygulamalar ile harmanlandığı çalışmalar son zamanlarda artış göstermektedir (Yıldız, 2020). Fakat mobil öğrenme için matematik eğitimindeki mobil cihaz kullanma öz yeterliliğinin araştırıldığı çalışmaların yeterli olmadığı görülmektedir (Sarıtış & Barutçu, 2020; Ali, 2020; Yıldız, 2020; Goh & Sandars, 2020). Bu bağlamda okulların pandemi döneminde tamamen uzaktan eğitime geçmesi nedeniyle matematik eğitiminde mobil cihaz ve uygulamalarının katlanarak artması, öğrencilerin mobil öğrenme öz yeterliliğinin ortaya çıkarılmasını daha da zorunlu hale getirmektedir. Bu çalışma, matematik eğitiminde mobil teknolojiler kullanımına yönelik ortaokul öğrencilerinin öz yeterlik inanç düzeylerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda, çalışmada aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır:

- Matematik derslerinde ortaokul öğrencilerinin mobil öğrenme kullanımına yönelik öz yeterlikleri hangi seviyededir?
- Matematik derslerinde ortaokul öğrencilerinin mobil öğrenmenin kullanımına yönelik öz yeterlikleri
 - Sınıf düzeyine göre,
 - Cinsiyete göre,
 - İnternet kullanım süresine göre,
 - Mobil cihazlara erişilebilirliğe göre farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Verilerin analizine ait bilgiler araştırmanın modeli, örneklem ve veri toplama araçları başlıkları altında sunulmuştur. “Giriş” bölümünü sırasıyla “Yöntem”, “Bulgular”, “Sonuçlar ve Tartışma” bölümleri izlemelidir.

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada günümüzde ya da geçmişteki bir durumun değiştirilmeden, olduğu şekliyle tasvir edilmesini sağlayan nicel araştırma desenlerinden biri olan tarama modeli uygulanmıştır. Çalışmanın içeriğinde olayları, varlıkları, grup veya kurumları açıklayan veya tanımlayan nitelikte olan betimsel çalışmadan yararlanılmıştır (Kaptan, 1998). Bu çalışmada, matematik derslerinde ortaokul öğrencilerinin mobil öğrenme kullanımına ilişkin öz yeterliklerinin durumu araştırılıp incelenmiştir.

Evren ve Örneklem

Çalışmaya 2020-2021 Eğitim-Öğretim dönemi Bartın İli merkez ilçeye bağlı olan ortaokullardaki 381 öğrenci katılmıştır. Fakat 381 öğrenciden 31 öğrencinin kullandıkları mobil cihazları olmadığı için çalışmaya dahil edilmemiştir. Böylece çalışmanın örnekleme 5,6,7 ve 8. sınıflarda öğrenim gören 350 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Tablo 1’de bu öğrencilerin sınıf düzeylerine göre sayıları ve toplam katılımcı sayısına göre yüzdeleri belirtilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf düzeyleri ve toplam katılımcı sayısına göre yüzdeleri

Sınıf Düzeyi	N	%
5. Sınıf	74	%21.3
6. Sınıf	119	%34
7. Sınıf	81	%23
8. Sınıf	76	%21.7
Toplam	350	%100

Tablo 1'e göre çalışmaya dahil olan öğrencilerin 76'sı %21.7 oran ile 8. sınıf, 81'i %23 öğrenci oranı ile 7. sınıf, 119'u %34 oran ile 6. sınıf, 74'ü ise %21.3'lük oran ile 5. sınıf öğrencileridir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmalarda gerekli bilgilere ulaşabilmek için güvenilir, uygun ve geçerli bir ölçme aracı ile çalışmak sonuçlar ve değerlendirme açısından önemlidir. Bu sebeple çalışmada geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılarak geliştirilen "Mobil Öğrenme Araçlarını Kullanma Öz-yeterliliği Ölçeği" kullanılmıştır (Şener, 2016).

Kullanılan ölçeğin ilk bölümünde araştırmaya katılan bireylerin kişisel özellikleriyle ilgili anket soruları bulunmaktadır. Bu sorular katılımcı öğrencilerin cinsiyetleri, sınıf düzeyleri, mobil cihazları sahiplik durumları ve günlük internet kullanım sürelerine dair bilgi almaya yönelik sorulardan oluşmaktadır.

Ölçeğin ikinci bölümünde ise mobil öğrenme araçlarını kullanmaya yönelik öz yeterlilikleri ile ilgili anket soruları bulunmaktadır. Ölçek 27 maddeden meydana gelmekte ve 5'li likert biçimde olup 1-kesinlikle katılmıyorum, 2-katılmıyorum, 3-kararsızım, 4-katılıyorum ve 5-kesinlikle katılıyorum şeklinde puanlanmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 27 iken en yüksek alınabilecek puan 135'dir.

Verilerin Analizi

Çalışmaların analizleri SPSS 25 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek için Basıklık - Çarpıklık değerlerine bakılmıştır. Hair ve diğerlerine (2013) göre verilerin Basıklık - Çarpıklık değerlerinin (-1 , +1) aralığında, George ve Mallery (2010) göre verilerin Basıklık - Çarpıklık değerlerinin (-2 , +2) aralığında değiştiğinde verilerin normal dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu bilgiler ışığında, yapılan analizler ile verilerin Basıklık - Çarpıklık değerlerinin (-1 - +1) arasında olduğu tespit edilmiş ve verilerin normal dağıldığı belirlenmiştir. Toplanan veriler normal dağılım gösterdiğinden parametrik istatistiksel testler arasından ANOVA ve bağımsız örneklem t testi tercih edilmiştir. Şener (2016), ölçeğin güvenilirlik hesaplamasında Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısını 0,92 olarak belirlemiştir. Bu çalışma için güvenilirlik hesaplaması tekrar yapılmış ve Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısının araştırmada 0,94 olduğu görülmüştür.

BULGULAR

Çalışma içerisinde uygulanan ölçme araçlarının sonucunda edinilen veriler aşağıda belirtilmiştir. Tablo 2'de öğrenci sayılarının cinsiyete göre dağılımları sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrenci sayılarının cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	N	f
Erkek	129	%36.9
Kız	221	%63.1
Toplam	350	%100

Tablo 2’de çalışmaya 129 erkek öğrenci %36.9 oran ile ve 221 kız öğrencinin de %63.1 oranı ile katıldığı görülmektedir. Tablo 3’te çalışmaya katılan öğrencilerin kendilerine ait mobil cihazlarının olup olmadığını sorgulamaya yönelik sorudan edinilen veriler belirtilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin kendilerine ait mobil cihazları olup-olmama durumları

Kendinize ait mobil cihazınız var mı?	N	f
Evet	288	%82.3
Aile bireylerimle ortak kullanıyorum	62	%17.7
Toplam	350	%100

Öğrencilerin %82.3’ünün (288 öğrenci) yüksek bir oranla kendine ait bir mobil cihazı bulunduğu, %17.7’sinin (62 öğrenci) mobil cihazları ailedeki bireylerle ortak kullandığı Tablo 3’te gösterilmektedir. Tablo 4’te, ortaokul öğrencilerinin mobil cihazları ve mobil öğrenme araçlarını kullanabilme öz yeterlik durumlarını öğrenmeye yönelik sorulara ait veriler görülmektedir.

Tablo 4. Ortaokul öğrencilerinin mobil öğrenmenin kullanımına yönelik öz yeterliklerine ilişkin betimsel istatistikler

Alt Faktörler	N	\bar{x}	ss
Mobil Cihazlarla e-posta Kullanabilme ve Dosya Paylaşabilme	350	3.60	1.11
Bir Mobil Öğrenme Ortamıyla Beraber Sosyal Paylaşım / Anlık İletişim Uygulamaları Kullanabilme	350	4.04	.96
Mobil Cihazlarla Ders Etkinlikleri Yapabilme	350	4.23	.76
Mobil Cihazlarla Elektronik Bilgi Kaynaklarını Kullanabilme	350	3.91	.92
Mobil Cihaz Kullanabilme	350	3.73	.80
Genel Ölçek	350	3.88	.74

Tablo 4’e göre öğrencilerin matematik öğretiminde mobil öğrenme öz-yeterlik düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir. Alt faktörler boyutunda en yüksek ortalamaya sahip olan faktörün “Mobil Cihazlarla Ders Etkinlikleri Yapabilme” olduğu, en düşük ortalamaya sahip olan ise “Mobil Cihazlarla e-posta Kullanabilme ve Dosya Paylaşabilme” alt faktörü olduğu sonucu çıkarılmaktadır. Tablo 5’te ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde mobil öğrenme kullanımındaki öz yeterliklerinin sınıf düzeyine göre sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 5. Ortaokul öğrencilerinin mobil öğrenme öz yeterlik düzeylerinin sınıf seviyelerine göre karşılaştırması ANOVA testi sonuçları

Özyeterlik	Sınıf Düzeyi	N	\bar{x}	ss	F	P	Anlamlı Fark
Sınıf Seviyesine Göre Özyeterlik Seviyeleri	5	74	3.60	0.81	5.028	.002	5-6 Sınıflar
	6	119	4.01	0.76			
	7	81	3.95	0.69			
	8	76	3.89	0.65			

Matematik derslerinde ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeylerine göre mobil öğrenmenin kullanımına yönelik öz yeterlikleri arasında en yüksek ortalamaya sahip olan ($\bar{x}=4.01$) sınıfın 6. sınıf olduğu Tablo 5'te görülmektedir. En düşük ortalamaya sahip sınıfın ise ($\bar{x}=3.60$) 5. sınıf olduğu anlaşılmaktadır. Varyans analizi parametrik testi, katılımcıların m-öğrenmenin kullanımına yönelik öz yeterliklerinin anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek için kullanılmıştır. Varyans analizi testi sonucunda $F=5,028$ ($p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık hesaplanmıştır. Sınıflar arası oluşan farkın kaynağını belirlemek için hangi Post-Hoc testi kullanılacağını tespit etmek üzere varyans homojenliği incelenmiş ve homojen dağılım gösterdiği görülmüştür. Böylece, Post Hoc testlerinden Tukey testi, farklılığın kaynağını test etmek için uygulanmıştır. Bunun sonucunda farklılığın yönünün 5-6 ve 5-7 sınıflar şeklinde olduğu görülmüştür. 5. sınıf öğrencilerinin m-öğrenme öz yeterliğinin 6. ve 7. sınıf öğrencilerinden anlamlı olarak düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 6, ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde mobil öğrenme kullanımındaki öz yeterliklerinin cinsiyete göre sonuçları göstermektedir.

Tablo 6. Cinsiyete göre öz yeterlik puanları t testi sonucu

Gruplar	N	\bar{x}	ss	t	p
Kız	221	3.84	0.74	-1.481	0.140
Erkek	129	3.96	0.74		

Tablo 6'ya göre erkek öğrencilerin öz yeterlik puanları ortalaması ($\bar{x}=3.96$), kız öğrencilerin ise öz yeterlik puanlarının ortalaması ($\bar{x}=3.84$) olarak görülmüştür. Bağımsız örneklem t testi, erkek ve kızların puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının anlaşılması için uygulanmıştır. Sonuçlara bakıldığında erkek ve kız grupları arasında öz yeterlik puanları bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı anlaşılmıştır [$t=-1,481$ $p>,05$]. Tablo 7'de ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde mobil öğrenme kullanımındaki öz yeterliklerinin mobil cihazlara erişilebilirliğine göre sonuçları görülmektedir.

Tablo 7. Mobil cihaz sahip olma durumuna göre öz yeterlik puanları t testi sonucu

Gruplar	N	\bar{x}	ss	t	p
Kendime ait	288	3.92	0.73	1.886	0.060
Ortak	62	3.72	0.80		

Tablo 7'ye göre kendilerine ait mobil cihazı olan öğrencilerin öz yeterlik puanları ortalaması ($\bar{x}=3.92$), aile bireyleriyle ortak mobil cihaz kullanan öğrencilerin ise öz yeterlik puanlarının ortalaması ($\bar{x}=3.72$) olarak görülmüştür. Bağımsız örneklem t testi, iki grup puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının anlaşılması için uygulanmıştır. Sonuçlara bakıldığında gruplar arasında öz yeterlik puanları bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı anlaşılmıştır [$t=1,886$ $p>,05$]. Tablo 8'de ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde mobil öğrenme kullanımındaki öz yeterliklerinin internette geçirilen zamana göre sonuçları görülmektedir.

Tablo 8. Ortaokul öğrencilerinin mobil öğrenme öz yeterlik düzeylerinin internet kullanım sürelerine göre karşılaştırması ANOVA testi sonuçları

Özyeterlik	Zaman	N	\bar{x}	ss	F	P	Anlamlı Fark
Günlük İnternet Kullanım Süresi	1 saatten az	34	3.72	0.821	2.305	0,077	Anlamlı fark
	1-2 saat	109	3.78	0.681			bulunmamıştır
	2-4 saat	100	4.01	0.765			
	4 saatten çok	107	3.92	0.761			

Matematik derslerinde ortaokul öğrencilerinin internet kullanım sürelerine göre mobil öğrenmenin kullanımına yönelik öz yeterlikleri arasında en yüksek ortalamaya sahip olan zaman aralığının 2-4 saat arasında kullanan ($\bar{x}=4.01$) grupta olduğu Tablo 8'de görülmektedir. En düşük ortalamaya sahip grubun ise 1 saatten az kullanan ($\bar{x}=3.72$) grup olduğu anlaşılmaktadır. Varyans analizi parametrik testi, katılımcıların m-öğrenmenin kullanımına yönelik öz yeterliklerinin anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek için kullanılmıştır. Varyans analizi testi sonucunda $F= 2.305$ ($p>.05$) istatistiksel olarak farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Gelişen teknolojiyle birlikte birçok alanda olduğu gibi eğitim alanında da yeni uygulama, yazılım ve kaynaklar bu sektöre katkı sağlamaya başlamıştır (Üstün, 2021). İnternet tabanlı bilgisayar sistemleri yüz yüze eğitimden farklı olarak uzaktan eğitimde de 2019 yılı öncesinde bazı ülkelerde etkin olarak kullanılmaktaydı. Herkes için yeni bir dönemin başlamasına sebep olan Covid-19 pandemisi sonrası, tüm dünyada uzaktan eğitim sistemlerine çok hızlı bir geçiş yapılmak durumunda kalınmıştır (Romero-Rodríguez ve diğerleri, 2020). Uzaktan eğitimin vazgeçilmez öğeleri arasında olan aynı zamanda yaygın ve etkin olarak kullanılan mobil öğrenme, öğretici ve öğrenenlerin buldukları yere ve o anki zamana bağımlı kalmaksızın eğitimin sürdürülebileceği bir alternatif sunmaktadır (Corbeil & Valdes-Corbeil, 2007). Geleneksel öğrenmeye ait metotların aksine daha esnek bir yaklaşımla öğrencilerin öğrenme deneyimlerini yönetmeyi sağlayan mobil öğrenme, mobil cihazlar sayesinde eğitimsel açıdan yararlı olmaktadır (Al-Hunaiyyan, Alhajri & Al-Sharhan, 2018; Kinash, Brand & Mathew, 2012). Sayılara, formüllere ve geometrik şekillere dayalı olan matematik dersi, mobil öğrenme teknolojilerini uygulamak ve eğitimcilere hizmet sağlamak için biçilmiş bir kaftandır. Görüntü ve modelleştirmeden yararlanılarak verilen matematik eğitimi, öğrenci başarısında önemli bir rol oynamaktadır (Presmeg, 2020). Matematik dersi için kullanılan mobil öğrenme platformları, istenilen yer ve zamanda, kendine özgü ve farklı, ilgi çekici görsellerle birleştirilen aynı zamanda öğrencilerin bağımsız olarak öğrenip öğrenme çıktılarını iyileştirebilecekleri öğrenme ortamları olarak tanımlanabilir (Suprianto, Ahmadi & Suminar, 2019). Bu tür platformlar öğrencilerin eğlenerek matematik eğitimlerine katkıda bulunurken bir taraftan da bilgi ve iletişim teknolojilerini hızlı ve etkin şekilde kullanmalarını sağlamaktadır (Suprianto ve diğerleri, 2019; Lin & Jou, 2013). Pandemi döneminde ihtiyaç ve kullanımlarının arttığı matematik mobil öğrenme platformlarının verimli ve etkin şekilde kullanılabilmesi, öğrencilerin akademik başarıları, bu konudaki özgüvenlerinin artması, matematik eğitimlerinin devamlılığı ve geliştirilmesi için çok büyük önem arz etmektedir. Bu gerekçeler çerçevesinde yapılmış olan çalışmada matematik derslerinde ortaokul öğrencilerinin mobil öğrenme araç ve platformlarını kullanımına ait öz yeterlikleri araştırılmıştır.

Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında katılımcıların %82.3'ünün kendine ait bir mobil cihaza sahip olduğu ve %17.7'sinin de evlerindeki mobil aygıtı aile bireyleriyle ortak kullandığı görülmektedir. Verilerdeki bu farklılığın ekonomik durum, ailelerin denetim mekanizması ve çocukların ilgi alanlarıyla ilgili nedenlere bağlı olabileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin çoğunun eğitimlerinde kullanabileceği bir teknolojiye sahip olması ve mobil teknolojiyi kullanmaya yönelik öz yeterlik algılarının yüksek olması eğitsel olarak kullanılmasının önünü açmaktadır. Bu bağlamda, okulda matematik derslerinde verilen ödevler, mobil öğrenme platformlarına aktarılabilir ve öğrencilerin uygulamalardaki görseller eşliğinde mekân ve zamana bağlı kalmadan daha iyi bir matematik öğrenimi görmeleri sağlanabilir. İsviçre'de yapılan bir çalışmaya göre ev ödevlerini mobil uygulamalar ile yerine getiren öğrenciler, sadece ödevlerini yapma görevlerini yerine getirmekle kalmamış aynı zamanda kendi eğitim medya ortamlarını günlük hayatlarıyla birleştirerek ihtiyaç ve olanaklarına göre kendi aktif öğrenme alanlarını da üretmişlerdir (Rummler, Grabensteiner & Schneider Stingelin, 2020). Bu da okulun

öğrenme ortamıyla okul dışındaki günlük hayatın örtüşmesini sağlayarak öğrencinin öz yeterlik inançlarının lehine de bir durum sergilemelerini sağlamıştır. Yapılan farklı bir araştırmaya göre sınava hazırlık için mobil uygulama kullanan üniversite öğrencilerinin geleneksel yöntemlerle çalışan öğrencilere göre daha yüksek sınav başarıları gösterdikleri görülmüştür (Hashim, Ahmad ve Ahmad, 2011). Ayrıca başka bir çalışmaya göre de akademik başarı için temel faktörlerden birinin öğrenci öz yeterliği olduğu belirtilmektedir (Olivier ve diğerleri, 2019). Örnek verilen çalışmalara paralel olacak şekilde matematik eğitiminde mobil öğrenme öz yeterlik algısı yüksek çıkan ortaokul öğrencilerine yönelik akademik başarılarını arttırmak için mobil öğrenme uygulamalarından yararlanılabilir.

Araştırmanın sonuçları incelendiğinde mobil öğrenme cihazlarının kullanımına ait öz yeterlik alt faktörlerinde en yüksek ortalamaya sahip olan faktörün “Mobil Cihazlarla Ders Etkinlikleri Yapabilme” olduğu görülmektedir. Bu sonuç, ortaokul öğrencilerinin mobil cihaz kullanabilme öz yeterliklerinin iyi bir düzeyde olduğunu ve bu konuda genele bakıldığında sorun yaşamadıklarını kanıtlamaktadır. Nikolopoulou ve Gialamas (2017)’a göre öğrencilerin bilgisayar ile ilgili teknolojileri kullanma öz yeterliği ve tutumları öğrencilerin mobil öğrenmeye katılımının başarısını etkileyen temel faktörlerdir. Buna göre, mobil cihazları kullanma öz yeterliğine sahip olan öğrenciler mobil öğrenme katılımında başarılı olabilmektedirler. Ayrıca, öğrencilerin derslerde mobil aygıt kullanabilme öz yeterlikleri, mobil öğrenmeden aldıkları hazza da doğrudan etkileyebilmektedir (Chao, 2019). Öğrencilerin motivasyonlarının doğrudan akademik başarılarıyla bağlantılı olduğu düşünüldüğünde (Froiland ve diğerleri, 2012), mobil öğrenme ders etkinliklerinde öz yeterlikleri iyi seviyede olan öğrenciler hem ders katılımında hem de ders motivasyonlarına bağlı olarak akademik başarılarında yeterli seviyeye ulaşabilmektedirler.

Çalışmaya göre matematik dersinde ortaokul öğrencilerinin mobil öğrenme araçlarının kullanımına yönelik öz yeterliklerinin sınıf düzeyine göre sonuçlarında en yüksek ortalamaya sahip olan sınıfın 6. sınıf, en düşük ortalamaya sahip olan sınıfın ise 5. sınıf olduğu görülmüştür. Araştırmaya bakıldığında istatistiksel anlamlı farklılıklar bulunduğu saptanmıştır. Anlamlı farklılıkların sınıf düzeylerine göre “5. - 6. sınıflar” ve “5. - 7. sınıflar” arasında olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonucun sınıf seviyesi arttıkça mobil öğrenme araçlarının kullanım ve beceri oranının da artmasıyla ilgili olduğu söylenebilir. Bununla beraber alanyazında bu konuyla ilgili farklı bulgular mevcuttur. Örneğin, bir çalışmaya göre mobil öğrenmede sınıf düzeyi farklılığı değil öğrencilerin ders dışındaki bağlantıları ve öğrenci öğrenme modlarının etkili olduğu söylenmiştir. Çalışma sonucuna paralel olarak Şener (2016)’e göre, mobil öğrenme araçlarını kullanma öz yeterliklerinin ortaokul öğrencileri arasında sınıf seviyesine bağlı olarak anlamlı farklılık mevcuttur. Her ne kadar alanyazında farklı sonuçlar mevcut olsa da öğrencilere sunulacak mobil öğrenme uygulamalarının da öğrencilerin seviyesine uygun şekilde seçilip ya da tasarlanıp uygulanması, öğrencilerin öz yeterlik inançlarının kuvvetlenmesi açısından önemli olduğu sonucu çıkarılabilir. Ayrıca sonuçlar incelendiğinde cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılığın olmadığı anlaşılmaktadır. Benzer şekilde, Yang (2012) mobil öğrenme cihazlarını kullanma öz yeterlikleri ve tutumları cinsiyete bağlı değildir sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmanın sonuçlarında ortaokul öğrencilerinin internet kullanım sürelerine göre mobil öğrenme araçlarını kullanım öz yeterliklerine bakıldığında günde 2-4 saat aralığında internet kullanımı yapan grubun en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. En düşük ortalamaya sahip olan aralığın da 1 saatten az olan grup olduğu saptanmıştır. Ayrıca yapılan analizler sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuca göre interneti 1 saatten az bir sürede kullanmanın mobil öğrenme araçlarını kullanmayı öğrenip bunlardan verim almada yetersiz kalma ihtimali olduğu düşünülebilir. Bu verilere göre, ortaokul öğrencilerinin mobil öğrenmede öz yeterliklerini sağlamaları için gerekli sürenin günlük 1 saatten fazla olduğu ve en fazla da 4 saat olduğu sonucuna varılabilir. Belirtilen bu sürelerde

mobil cihazlarla eğitim yönünden etkileşim halinde olan öğrenciler, mobil cihaz öz yeterlik inançlarını elde etmiş olabileceklerdir.

Dünyada birçok yönden dengeleri değiştiren ve teknolojiyi eğitimde hızlı bir şekilde adapte etmeye zorunlu kılan Covid-19 pandemisi, uzaktan eğitimin vazgeçilmezleri haline gelen mobil öğrenme aygıtlarının ve uygulamalarının kullanımını son derece önemli hale getirmiştir. Öğrencilerin bu cihazları kullanım öz yeterliliği ise, derslere motive olma ve akademik başarıları için elzemdir (Kim & Suh, 2018). Daha önce yapılan çalışmaların pandemi öncesi ve karma eğitimde gerçekleştiği düşünüldüğünde, bu çalışma farklı olarak tamamen uzaktan eğitim döneminde kullanılan mobil araçlar ve uygulamaların öğrencilerin öz yeterlik inançlarına yönelik farklı sonuçlar verip değerlendirmeyi sağlayacaktır. Elde edilecek veriler doğrultusunda da konuyla ilgili teknik ve başarıyı etkileyebilecek aksaklıkları bulup bunların düzeltilmesinin önü açılabilecektir.

Çalışmanın sonuçlarına göre mobil öğrenme uygulamaları ortaokul matematik dersi ödevlerine, hazırlık test ve sınavlarına entegre edilebilir. Aynı zamanda mobil internet alt yapıları güçlendirilebilir ve mobil uygulamaların ve mobil cihaz kullanım sürelerinin öğrencilerin seviyelerine göre hazırlanmaları ve seçilmeleri öğrencilerin bu cihazları kullanma yönündeki özgüvenlerini artırıp derslerdeki verime katkı yaparak öğrencilerin başarılarının yükselmesini sağlayabilir. Araştırmada tek bir ders baz alınarak bu ders ile ilgili veriler toplanıp analiz edilmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda bu araştırmada matematik dersi yerine fen bilgisi gibi farklı sayısal derslere yönelik çalışmalar yapılabileceği gibi sözel ya da psikomotor beceriler gerektiren derslere yönelik mobil öğrenmeyle ilgili çalışmalar yapılabilir. Ayrıca mobil öğrenmenin öz yeterlik yerine akademik başarı, tutum ve motivasyon üzerinde etkileri deneysel çalışmalarla incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Açıkgül, K. (2019). Investigation of pre-service mathematics teachers' mobile learning readiness levels. *Educational Technology Theory and Practice*, 9(2), 566-587.
- Al-Fahad, F. N. (2009). Students' attitudes and perceptions towards the effectiveness of mobile learning in King Saud University, Saudi Arabia. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 8(2), 111-119.
- Al-Hunaiyyan, A., Alhajri, R. A., & Al-Sharhan, S. (2018). Perceptions and challenges of mobile learning in Kuwait. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 30(2), 279-289.
- Ali, W. (2020). Online and remote learning in higher education institutes: A necessity in light of COVID-19 pandemic. *Higher Education Studies*, 10(3), 16-25.
- Aslan, D., & Sayek, I. (2020). We need to rethink on medical education for pandemic preparedness: Lessons learnt from COVID-19. *Balkan medical journal*, 37(4), 178.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational psychologist*, 28(2), 117-148.
- Bandura, A. (1995). *Exercise of personal and collective efficacy in changing societies*. In A. Bandura (Ed), Self-efficacy in changing societies. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Berge, Z. L. (2013). Barriers to communication in distance education. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 14(1), 374-388.
- Bozkurt, A. (2017). Türkiye'de uzaktan eğitimin dünü, bugünü ve yarını. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 85-124.
- Chao, C. M. (2019). Factors determining the behavioral intention to use mobile learning: An application and extension of the UTAUT model. *Frontiers in psychology*, 10, 1652.
- Corbeil, J. R., & Valdes-Corbeil, M. E. (2007). Are you ready for mobile learning?. *Educause quarterly*, 30(2), 51.
- Çınar, S. M., & Bilici, H. Mobil Cihazlar için Uygulama Geliştirmekte Kullanılan Platformların ve Dillerin Karşılaştırılması. *Journal of Materials and Mechatronics: A*, 1(1), 42-54.
- Çiloğlu, T., Özeren, E., & Ustun, A. B. (2021). Mobil uygulama geliştirme, yayımlama ve ekonomik gelir etme aşamalarının incelenmesi: IOS ve Android sistemlerinin karşılaştırması. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 5(1), 60-77.
- Demir, K., & Akpınar, E. (2016). Mobil öğrenmeye yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(1), 59-79.
- Elangovan, S., Mahrous, A., & Marchini, L. (2020). Disruptions during a pandemic: gaps identified and lessons learned. *Journal of dental education*, 84(11), 1270-1274.

- Froiland, J. M., Oros, E., Smith, L., & Hirschert, T. (2012). Intrinsic motivation to learn: The nexus between psychological health and academic success. *Contemporary School Psychology: Formerly "The California School Psychologist"*, 16(1), 91-100.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 update* (10a ed.) Boston: Pearson
- Goh, P. S., & Sandars, J. (2020). A vision of the use of technology in medical education after the COVID-19 pandemic. *MedEdPublish*, 9(1), 49. <https://doi.org/10.15694/mep.2020.000049.1>
- Gökbulut, B. (2020). *Distance Education Students' Opinions on Distance Education*. In *Enriching Teaching and Learning Environments With Contemporary Technologies* (pp. 138-152). IGI Global.
- Hall, T., Connolly, C., Grádaigh, S. Ó., Burden, K., Kearney, M., Schuck, S., ... & Kosmas, P. (2020). Education in precarious times: a comparative study across six countries to identify design priorities for mobile learning in a pandemic. *Information and Learning Sciences*, 121(5/6), 433-442.
- Hashim, A. S., Ahmad, W. F. W., & Ahmad, R. (2011). Mobile learning course content application as a revision tool: The effectiveness and usability. In *2011 International Conference on Pattern Analysis and Intelligence Robotics* (Vol. 2, pp. 184-187). IEEE.
- Kalinkara, Y. (2017). Bilgisayar donanımı dersine yönelik mobil eğitim materyalinin geliştirilmesi ve öğrenci başarısı üzerine etkisinin incelenmesi. İnönü University, Malatya, Turkey.
- Karakus, M., Uludag, S., Guler, E., Turner, S. W., & Ugur, A. (2012). Teaching computing and programming fundamentals via App Inventor for Android. In *2012 International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)* (pp. 1-8). IEEE.
- Karaoğlan Yılmaz, F. G., Dilen, A., & Durmuş, H. (2018). Lise öğrencilerinin mobil öğrenme araçlarını kullanma öz-yeterlik düzeylerinin incelenmesi [The examination of high school students' self-efficacy levels of mobile learning tools]. *SDU International Journal of Educational Studies*, 5(1), 1-12.
- Karaoğlan Yılmaz, F. G., Yılmaz, R., Üstün, A. B., & Keser, H. (2019). Examination of critical thinking standards and academic self-efficacy of teacher candidates as a predictor of metacognitive thinking skills through structural equation modelling. *Journal of Theoretical Educational Science*, 12(4), 1239-1256.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma teknikleri ve istatistik yöntemleri*. (11.Baskı) Ankara:Tekışık Web Ofset.
- Kim, H., & Suh, E. E. (2018). The effects of an interactive nursing skills mobile application on nursing students' knowledge, self-efficacy, and skills performance: A randomized controlled trial. *Asian nursing research*, 12(1), 17-25.
- Kinash, S., Brand, J., & Mathew, T. (2012). Challenging mobile learning discourse through research: Student perceptions of Blackboard Mobile Learn and iPads. *Australasian journal of educational technology*, 28(4).
- Kukulka-Hulme, A., & Shield, L. (2008). An overview of mobile assisted language learning: From content delivery to supported collaboration and interaction. *ReCALL*, 20(3), 271-289.
- Lin, Y. T., & Jou, M. (2013). Integrating popular web applications in classroom learning environments and its effects on teaching, student learning motivation and performance. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 12(2), 157-165.
- Mcconatha, D., Praul, M., & Lynch, M. J. (2008). Mobile learning in higher education: An empirical assessment of a new educational tool. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 7(3), 15-21.
- Naciri, A., Baba, M. A., Achbani, A., & Kharbach, A. (2020). Mobile learning in Higher education: Unavoidable alternative during COVID-19. *Aquademia*, 4(1), ep20016.
- Nikolopoulou, K., & Gialamas, V. (2017). High school pupils' attitudes and self-efficacy of using mobile devices. *Themes in Science and Technology Education*, 10(2), 53-67.
- Olivier, E., Archambault, I., De Clercq, M., & Galand, B. (2019). Student self-efficacy, classroom engagement, and academic achievement: Comparing three theoretical frameworks. *Journal of youth and adolescence*, 48(2), 326-340.
- Ozdamli, F., & Cavus, N. (2011). Basic elements and characteristics of mobile learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 937-942.
- Presmeg, N. (2020). Visualization and learning in mathematics education. *Encyclopedia of mathematics education*, 900-904.
- Romero-Rodríguez, J. M., Aznar-Díaz, I., Hinojo-Lucena, F. J., & Gómez-García, G. (2020). Mobile learning in higher education: Structural equation model for good teaching practices. *IEEE Access*, 8, 91761-91769.
- Rummler, K., Grabensteiner, C., & Schneider-Stingelin, C. (2020). Mobile learning for homework: Emerging cultural practices in the new media ecology. *Comunicar*, 28(65), 101-110.
- Sarıtaş, E., & Barutçu, S. (2020). Öğretimde dijital dönüşüm ve öğrencilerin çevrimiçi öğrenmeye hazır bulunuşluğu: Pandemi döneminde Pamukkale Üniversitesi öğrencileri üzerinde bir araştırma. *İnternet Uygulamaları ve Yönetimi Dergisi*, 11(1), 5-22.
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational psychologist*, 26(3-4), 207-231.
- Stajkovic, A. D., & Luthans, F. (2003). Behavioral management and task performance in organizations: conceptual background, meta-analysis, and test of alternative models. *Personnel Psychology*, 56(1), 155-194.
- Suprianto, A., Ahmadi, F., & Suminar, T. (2019). The development of mathematics mobile learning media to improve students' autonomous and learning outcomes. *Journal of Primary Education*, 8(1), 84-91.

- Şener, A. (2016). Ortaöğretim öğrencilerinin mobil cihaz kullanım alışkanlıkları ve mobil öğrenme araçlarını kullanma öz-yeterlik inançlarının incelenmesi: İzmir Karabağlar örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Telli, S. G., & Altun, D. (2020). Coronavirüs ve çevrimiçi (online) eğitimin önlenemeyen yükselişi. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-34.
- Ustun, A. B. (2019). Effects of Mobile Learning in Blended Learning Environments. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 1(1), 1-14.
- Üstün, A. B. (2021). The Power of Using Emerging Technologies in MOOCs: Accelerating Globalization in Higher Education. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 6(2), 141-148.
- Valentine, D. (2002). Distance learning: Promises, problems, and possibilities. *Online journal of distance learning administration*, 5(3).
- Valk, J. H., Rashid, A. T., & Elder, L. (2010). Using mobile phones to improve educational outcomes: An analysis of evidence from Asia. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 11(1), 117-140.
- Williamson, B., Eynon, R., & Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology*, 45(2), 107-114.
- Wolinsky, H. (2020). Mobile students, remote education, free-fall economics: campus life in 2020: The pandemic-triggered economic crisis will have an unprecedented impact on higher education globally. *EMBO reports*, 21(9), e51430.
- Yang, S. (2012). Exploring college students' attitudes and self-efficacy of mobile learning. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(4), 148-154.
- Yau, H. K., Cheng, A. L. F., & Ho, W. M. (2015). Identify the Motivational Factors to Affect the Higher Education Students to Learn Using Technology. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 14(2), 89-100.
- Yıldız, G., Yıldırım, A., Akça, B. A., Kök, A., Özer, A., & Karataş, S. (2020). Research trends in mobile learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 21(3), 175-196.

Secondary School Students' Self-Efficacy in Using Mobile Applications in Mathematics

Tuğba GÜLER¹

Ahmet Berk ÜSTÜN²

Ahmet YILMAZ³

Abstract

This study aims to examine secondary school students' self-efficacy beliefs regarding mobile learning in mathematics education. Within the scope of the study, the scanning model was used to examine the secondary school students' self-efficacy in using mobile devices in mathematics lessons. 350 students studying at secondary schools in the central district of Bartın province participated in the research in the 2020-2021 academic year. Personal information form and self-efficacy scale of using mobile learning tools were used to collect data. According to the results of the study, the students' self-efficacy for using mobile devices was found to be high, and it was determined that the factor with the highest average among the sub-factors of the scale used was "Performing Lesson Activities with Mobile Devices". When mobile learning self-efficacy was examined according to grade levels, it was seen that there was a significant difference between 5th and 6th grades and 5th and 7th grades. It was found that the participants who had mobile devices have the highest mobile device usage self-efficacy on average. When the duration of internet use is taken into account, students who use the internet for 2-4 hours have the highest level of self-efficacy and students who use the internet for less than 1 hour have the lowest level of self-efficacy. In addition, it has been determined that there is no statistically significant difference in mobile learning self-efficacy of students according to gender.

Keywords: Distance education, Self-efficacy, Mobile applications, Mobile devices

INTRODUCTION

The Covid-19 virus, one of the best reminders of the importance of health today, has condemned us to try innovations in the field of education, as well as in many other fields (Aslan and Sayek, 2020). At the beginning of these innovations are the innovations in the distance education system (Wolinsky, 2020). Distance education is a type of education system that is carried out in the desired place without the need for teachers and students to go to school and is supported by various technologies (Berge, 2013). Conducting distance education live, video and audio with portable devices other than fixed technological devices defines mobile learning (Valentine, 2002). Distance education, which is applied in cases where students cannot continue face-to-face education, can be sustained as mobile learning with the most comfortable portable technological devices (Hall et al., 2020).

Mobile devices provide the opportunity to continue education regardless of location (Kukulka-Hulme and Shield, 2008). It is clearly stated by researchers that mobile devices are at the top of the list of indispensable elements in our daily lives (Çiloğlu, Özeren, & Ustun, 2021; Mcconatha, Praul, & Lynch, 2008). In today's world, where the accessibility to mobile devices has increased with phone, tablet and portable internet technologies and the interest in mobile learning has increased, knowing students' mobile device usage habits gains importance in many respects (Elangovan & Mahrous, 2020). To the extent that students know how to use mobile devices, they

1 Graduate Student, Bartın University Faculty of Science, Bartın - Türkiye, tugbaozturkguler@gmail.com orcid.org/ 0000-0002-0318-5851

2 Asst. Prof. Dr. Faculty Member, Bartın University Faculty of Science, Bartın - Türkiye, ustun.ab@gmail.com orcid.org/0000-0002-1640-4291

3 Graduate Student, Bartın University Faculty of Science, Bartın - Türkiye, ahmetyilmazar@gmail.com orcid.org/0000-0002-7799-5734

can access course materials and use them comfortably (Bozkurt, 2017). This situation may increase the learning level and course scores of the learners at the same rate (Kalinkara, 2017). For this reason, in mobile learning, learners need to have a certain level of self-efficacy in using mobile devices, and it is essential for mobile learning to be able to use the mobile device and get efficiency from it (Williamson, Eynon, & Potter, 2020).

The self-efficacy of using mobile devices in mobile education has gained a very special value in terms of continuing education in a healthy way during the pandemic period (Naciri, Baba, Achbani, & Kharbach, 2020). While mobile learning was mostly used optionally and on a small scale before the Covid-19 pandemic period, mobile learning during the pandemic period is almost used by many schools around the world and has become essential for the continuity of education (Hall et al., 2020). Students who cannot go to school due to the restrictions caused by the pandemic should be able to use these devices in the best way possible (Romero-Rodriguez, Aznar-Diaz, Hinojo-Lucena & Gómez-García, 2020). This situation requires being able to manage the education-teaching process in the most efficient way during the pandemic (Goh & Sandars, 2020).

The fact that mobile devices are mostly used in most countries during the Covid-19 period has increased the importance of knowing the self-efficacy of students to use mobile devices (Saritaş & Barutçu, 2020). With the widespread use of mobile technologies, mobile learning in mathematics teaching, on which research has increased, self-efficacy in using mobile devices, more effective and efficient mobile learning devices in the future, and at the same time, it is of great importance for the education and training in the pandemic process to be carried out in the best way (Ali, 2020). This study aims to determine the self-efficacy belief levels of secondary school students in using mobile devices in mathematics teaching.

Mobile Applications

Mobile applications which are defined as software created for mobile devices with special codes and designs are now so intertwined with our daily life that it is difficult to imagine living without them in the future. So much so that people spend 2-5 hours a day using the internet on mobile devices and checking their phones 450-500 times a day (Çınar and Bilici, 2020).

We can see that mobile applications enable new excitement and opportunities in the field of computing and many other fields of work. One of the most important of these fields of study is mobile learning, which is much needed and used recently. In today's technology development age, expanding the application areas and developing them to adapt to learning environments makes environments with mobile learning infrastructures using more common.

While mobile device technology is changing the way we access information, we are faced with a situation where access to data and information becomes independent of time and space. (Demir and Akpınar, 2016). As Valk (2010) stated in his research, it is seen that mobile learning facilitates learning by using smartphones or tablets. With the enrichment of the content by making learning mobile, the use of mobile technologies in education has increased rapidly. Such support of mobile learning by users is due to the rapid adoption of smartphones and tablets as a new computing platform, together with the impact of the extraordinary growth in the field of computing (Karakuş et al., 2012). Along with enabling this situation to occur, the easy accessibility feature of mobile learning makes it widespread use by students for educational purposes.

It is unthinkable to think of any dimension of human life that is not spent with mobile applications and development efforts. In this way, mobile learning becomes more effective, efficient and enjoyable in both computer-related and non-computer fields. Al-Fahad (2009) states that mobile learning improves the learning processes of students by ensuring the permanence of knowledge. In addition, in the study conducted by Yau, Cheng, and Ho (2015), it

was understood that this learning environment increased the interaction and cooperation between student and student, teacher and student, and teacher and teacher.

The aim of instant access to information has become one of the focal points in people's lives and learning architecture by using mobile technologies has gained importance. The development of the usage capacities of mobile tools and their accessibility anywhere and anytime allows mobile learning tools to be used more frequently (Ustun, 2019). As Ozdamli and Cavus (2011) stated in their research, mobile devices are a potential tool for accessing learning materials anytime, anywhere. In addition, it is known that most students have positive attitudes towards mobile learning (Yang, 2012).

The importance of Self-efficacy in Mobile Learning

Self-efficacy is one of the factors that enable learners' behavior and thoughts to change in the act of learning in terms of motivation (Schunk, 1991). Self-efficacy, which is effective and important in the learning phase of students, defines the belief that the individual has in the abilities that are necessary for the realization of cognitive resources, motivation and actions that are effective in the face of events (Bandura, 1995). Self-efficacy also plays an important role in students' motivational processes as it covers their psychological and emotional states (Bandura, 1993; Stajkovic and Lüthans, 2003). In this context, in cases where it is not directly understood to what extent the learner can achieve a competence of his/her own, the self-efficacy belief can be defined as the self-expression of the learner in terms of his/her own attitudes, beliefs and experiences (Karaoğlan-Yılmaz, Yılmaz, Üstün, & Keser, 2019). Self-efficacy belief is used in many areas as the most important predictor of human behavior or the factor that regulates the decision process. Self-efficacy belief, which is thought to directly affect the professional success of the individual, also increases the productivity of the individual in his/her work.

Self-efficacy of using technological devices in mobile learning directly affects the success level of students (Karaoğlan Yılmaz, Dilen & Durmuş, 2018). In the studies, students who can use mobile devices better have shown more success in the mobile learning system (Açıkgül, 2019). In the current pandemic period, mobile device self-efficacy has become very important for the success of students in the transition of schools to fully mobile education (Saritaş and Barutçu, 2020).

Purpose of the Research

The Covid-19 virus, which negatively affects the field of education, as it does in almost every field in the world, has caused schools to close and switch to distance education globally (Gökbulut, 2020). Although mobile learning is the most used type of distance education, it has also made it necessary to use mobile devices well in terms of students' success (Telli & Altun, 2020). Self-efficacy in using mobile devices has become very important in terms of the transition to fully mobile education during the pandemic process (Ali, 2020).

Studies that blend mathematics education with mobile applications, which is one of the fields where mobile technologies are needed to be used intensively in terms of education and training, have been increasing recently (Yıldız, 2020). However, studies investigating mobile device self-efficacy in mathematics education for mobile learning seem not sufficient (Saritaş & Barutçu, 2020; Ali, 2020; Yıldız, 2020; Goh & Sandars, 2020). In this context, the exponential increase in mobile devices and applications in mathematics education due to the fact that schools completely switched to distance education during the pandemic period makes it even more imperative to reveal students' mobile learning self-efficacy. This study aims to examine the self-efficacy belief levels of secondary school students regarding the use of mobile technologies in mathematics education. For this purpose, answers to the following questions were sought in the study:

- What is the level of secondary school students' self-efficacy for mobile learning in mathematics lessons?

- Secondary school students' self-efficacy for the use of mobile learning in mathematics lessons
 - By grade level,
 - By gender,
 - According to the internet usage time,
 - Does it differ in terms of accessibility to mobile devices?

METHOD

Information about the analysis of the data is presented under the titles of the research model, samples and data collection tools. "Introduction" section should be followed by "Methods", "Results", "Results and Discussion" sections respectively.

Research Model

The survey model, which is one of the quantitative research designs that allows to describe a current or past situation as it is, was applied in this research. Descriptive study, which explains or defines events, entities, groups or institutions, was used in the content of the study (Kaptan, 1998). In this study, secondary school students' self-efficacy related to the use of mobile learning in mathematics lessons was investigated.

Population and Sample

Participants of the study were 381 students in secondary schools in the central district of Bartın Province in the 2020-2021 academic year. However, 31 students out of 381 students were not included in the study because they did not have a mobile device they could use. Therefore, the sample of the study consisted of 350 secondary school students studying in the 5th, 6th, 7th and 8th grades. Table 1 shows the number of these students according to their grade levels and their percentages according to the total number of participants.

Table 1. The total number of participants, their percentages and their grade levels

Grade Level	N	%
5 th Grade	74	21.3
6 th Grade	119	34
7 th Grade	81	23
8 th Grade	76	21.7
Total	350	%100

According to Table 1, 76 of the students included in the study were in the 8th grade with 21.7%, 81 were in the 7th grade with the rate of 23%, 119 were in the 6th grade with a rate of 34%, and 74 were in the 5th grade with a rate of 21.3%.

Data Collection Tools

Working with a reliable, appropriate and valid measurement tool in order to reach the necessary information in research is important in terms of results and evaluation. For this reason, the "Self-efficacy Scale for Using Mobile Learning Tools", which was developed by conducting validity and reliability studies, was used in the study (Şener, 2016).

In the first part of the scale, there are questionnaire questions about the personal characteristics. These questions are about the gender, grade level, ownership of mobile devices and daily internet usage time.

In the second part of the scale, there are questions about the self-efficacy towards using mobile learning tools. The scale consists of 27 items with a 5-point Likert format and is scored as 1-

strongly disagree, 2-disagree, 3-undecided, 4-agree and 5-strongly agree. The lowest score that can be taken from the scale is 27, while the highest score is 135.

Data Analysis

The analyzes of the studies were carried out using the SPSS 25 program. In the study, Kurtosis – Skewness values were checked to determine whether the data were suitable for normal distribution. According to Hair et al. (2013), the data show a normal distribution when the Kurtosis – Skewness values of the data change within the range of (-1 , +1), and according to George and Mallery (2010), the data show a normal distribution when the Kurtosis – Skewness values of the data change within the range of (-2 , +2). In the light of these information, it was determined by the analyzes that the Kurtosis – Skewness values of the data were between (-1 - +1), and therefore, the data were normally distributed. ANOVA and independent sample t-test were preferred among parametric statistical tests because the collected data showed normal distribution. Şener (2016) determined the Cronbach Alpha internal consistency coefficient as 0.92 in the reliability calculation of the scale. The reliability calculation for this study was recalculated and the Cronbach Alpha internal consistency coefficient was found to be 0.94 in the study.

RESULTS

The data obtained as a result of the measurement tools applied in the study are given below. Table 2 presents the number of student distribution by gender.

Table 2. Distribution of student numbers by gender

Gender	N	f
Male	129	36.9%
Female	221	63.1%
Total	350	100%

Table 2 shows that 129 male students participated in the study with a rate of 36.9% and 221 female students with a rate of 63.1%. Table 3 shows the results of whether the students have their own mobile devices.

Table 3. Mobile device ownership status of students

Do you have your own mobile device?	N	f
Yes	288	82.3%
I share with family members	62	17.7%
Total	350	100%

Table 3 shows that 82.3% of the students (288 students) have a mobile device with a high rate, and 17.7% (62 students) of them use mobile devices jointly with family members. Table 4 shows the data related to the questions about the secondary school students' self-efficacy in using mobile devices and mobile learning tools.

Table 4. Descriptive statistics on secondary school students' self-efficacy for the use of mobile learning

Alt Faktörler	N	\bar{x}	sd
Ability to Use Email and Share Files with Mobile Devices	350	3.60	1.11
Ability to Use Social Sharing / Instant Communication Applications with a Mobile Learning Environment	350	4.04	.96
Ability to perform Learning Activities with Mobile Devices	350	4.23	.76
Using Electronic Information Resources with Mobile Devices	350	3.91	.92
Ability to Use Mobile Devices	350	3.73	.80
Overall Scale	350	3.88	.74

According to Table 4, it can be said that students' mobile learning self-efficacy levels were high in mathematics learning. It is concluded that the highest average is the sub-factors dimension of "Ability to perform Learning Activities with Mobile Devices", and the lowest average is the sub-factor of "Ability to Use Email and Share Files with Mobile Devices". Table 5 shows the results of secondary school students' self-efficacy in using mobile learning in mathematics lessons by grade level.

Table 5. Comparison of secondary school students' mobil learning self-efficacy levels according to grade levels ANOVA test results

Self-Efficacy	Grade Level	N	\bar{x}	sd	F	P	Significant Difference
Self-Efficacy Levels by Grade Level	5	74	3.60	0.81	5.028	.002	5-6 Grades
	6	119	4.01	0.76			5-7 Grades
	7	81	3.95	0.69			
	8	76	3.89	0.65			

Table 5 shows that the 6th grade has the highest average ($\bar{x}=4.01$) among secondary school students' self-efficacy for the use of mobile learning in the mathematics course. It is understood that the 5th class has the lowest average ($\bar{x}=3.60$). ANOVA was used to test whether participants' self-efficacy for the use of m-learning differed significantly. Statistically significant difference was calculated as a result of ANOVA $F=5,028$ ($p<0.05$). In order to determine which Post-Hoc test will be used to determine the source of the difference between the grade levels, the homogeneity of variance was examined and it was seen that it showed a homogeneous distribution. Thus, the Tukey test, one of the Post Hoc tests, was applied to test the source of the difference. As a result, there was a significant difference between 5 and 6 as well as 5 and 7 grade levels. It was concluded that the m-learning self-efficacy of 5th grade students was significantly lower than that of 6th and 7th grade students. Table 6 shows the results of secondary school students' self-efficacy in using mobile learning in mathematics learning by gender.

Table 6. T-test result of self-efficacy scores by gender

Groups	N	\bar{x}	sd	t	p
Female	221	3.84	0.74	-1.481	0.140
Male	129	3.96	0.74		

According to Table 6, the average of the male students' self-efficacy scores ($\bar{x}=3.96$) and the female students' average self-efficacy scores ($\bar{x}=3.84$) were seen. Independent samples t-test was applied to understand whether there was a significant difference between the scores of female students and male students. When the results were examined, it was understood that there was no significant difference between the male and female groups in terms of self-efficacy scores [$t=-1.481$ $p>.05$]. Table 7 shows the results of secondary school students' self-efficacy in using mobile learning in mathematics lessons according to their accessibility to mobile devices.

Table 7. T-test result of Self-efficacy scores according to mobile device ownership

Groups	N	\bar{x}	sd	t	p
Belong to me	288	3.92	0.73	1.886	0.060
Shared	62	3.72	0.80		

According to Table 7, the average of the self-efficacy scores of the students who have a mobile device of their own is ($\bar{x}=3.92$), and the average of the self-efficacy scores of the students who use a mobile device together with their family members is ($\bar{x}=3.72$). Independent samples t-test was applied to understand whether there was a significant difference between the scores of the two groups. When the results were examined, it was understood that there was no significant difference between the groups in terms of self-efficacy scores [$t=1.886$ $p>.05$]. Table 8 shows the results of secondary school students' self-efficacy in the use of mobile learning in mathematics lessons according to the time spent on the Internet.

Table 8. Comparison of secondary school students' mobile learning self-efficacy levels according to internet usage time ANOVA test results

Self-Efficacy		Time	N	\bar{x}	sd	F	P	Significant Difference
Daily Internet Usage Time	Internet	Less than 1 hour	34	3.72	0.821	2.305	0,077	No significant difference found
		1-2 hours	109	3.78	0.681			
		2-4 hours	100	4.01	0.765			
		More than 4 hours	107	3.92	0.761			

Table 8 shows that the time interval with the highest average among secondary school students' self-efficacy for the use of mobile learning according to their internet usage time in mathematics lessons is in the group that uses the internet between 2-4 hours ($\bar{x}=4.01$). It is understood that the group with the lowest mean is the group that uses less than 1 hour ($\bar{x}=3.72$). ANOVA was used to test whether participants' self-efficacy for the use of m-learning differed significantly. It was determined that there was no statistical difference as a result of the analysis of variance test $F= 2.305$ ($p>.05$).

DISCUSSION and CONCLUSION

With the emerging technology, new applications, software and resources have started to contribute to many fields including the field of education (Üstün, 2021). Internet-based computer systems were used effectively in distance education in some countries before 2019, unlike face-to-face education. After the Covid-19 pandemic, which caused the start of a new era for everyone, a very rapid transition to distance education systems had to be made all over the world (Romero-Rodríguez et al., 2020). Mobile learning, which is among the indispensable elements of distance education and is widely and effectively used, offers an alternative learning

environment where education can be continued without being dependent on the location and current time of the instructors and learners (Corbeil and Valdes-Corbeil, 2007). Unlike traditional learning methods, mobile learning, which enables students to manage their learning experiences with a more flexible approach, is educationally beneficial thanks to mobile devices (Al-Hunaiyyan, Alhajri, & Al-Sharhan, 2018; Kinash, Brand, & Mathew, 2012). Mathematics courses based on numbers, formulas and geometric shapes are perfect for applying mobile learning technologies. Imagery and modeling play an important role in student success while learning Mathematics (Presmeg, 2020). Mobile learning platforms used for mathematics lessons can be defined as learning environments that can be combined with unique, different and attractive visuals and where students can learn independently and improve their learning outcomes at the desired place and time (Suprianto, Ahmadi & Suminar, 2019). Such platforms not only enable students to use information and communication technologies quickly and effectively, but also contribute to learning mathematics while having fun (Suprianto et al., 2019; Lin & Jou, 2013). The efficient and effective use of mathematics mobile learning platforms, the need and use of which have increased during the pandemic period, is of great importance for the academic success of students, increasing their self-confidence, and the continuity and development of mathematics education. In this study, which was carried out within the framework of these reasons, the self-efficacy of secondary school students in the use of mobile learning tools and platforms in mathematics lessons was investigated.

According to the results of the study, it is seen that 82.3% of the participants have a mobile device of their own and 17.7% of them use the mobile device jointly with their family members. It is thought that this difference in the data may be due to the reasons related to the economic situation, the control mechanism of the families and the interests of the children. The fact that most of the students have a technology that they can use in their education and that they have high self-efficacy perceptions for using mobile technology paves the way for its educational use. In this context, homework given in mathematics lessons at school can be transferred to mobile learning platforms in which visuals can be provided and students can be offered a better mathematics education without being tied to space and time. According to a study conducted in Switzerland, students who do their homework with mobile applications not only fulfill their homework duties, but also produce their own active learning spaces according to their needs and possibilities by combining their educational media environments with their daily lives (Rummler, Grabensteiner & Schneider Stingelin, 2020). This can be explained as the students enhance their self-efficacy beliefs when the learning environment of the school overlaps with the daily life outside the school. According to a different study, it was seen that university students who use mobile applications for exam preparation show higher exam success than students who study with traditional methods (Hashim, Ahmad & Ahmad, 2011). In addition, it is stated in another study that one of the main factors for academic success is student self-efficacy (Olivier et al., 2019). In parallel with these studies, mobile learning applications can be used to increase the academic success of secondary school students who have a high perception of mobile learning self-efficacy in mathematics education.

When the results of the research are examined, it is seen that the factor with the highest average in the self-efficacy sub-factors of the use of mobile learning devices is "Ability to perform Learning Activities with Mobile Devices". This result proves that secondary school students have a good level of self-efficacy in using mobile devices and that they do not have any problems in general. According to Nikolopoulou and Gialamas (2017), students' self-efficacy and attitudes toward using computer-related technologies are the main factors affecting the success of students' participation in mobile learning. Accordingly, students who have self-efficacy in using mobile devices can be successful in mobile learning participation. In addition, students' self-efficacy in using mobile devices in lessons can directly affect their enjoyment of mobile learning (Chao, 2019). Considering that students' motivations are directly related to their academic achievements (Froiland et al., 2012), students with high self-efficacy in mobile learning lesson

activities can reach a sufficient level of academic achievement depending on class participation and their motivation.

According to the study, it was seen that the class with the highest average in the results of the secondary school students' self-efficacy for the use of mobile learning tools in a mathematics course, according to the grade level, was the 6th grade, and the class with the lowest average was the 5th grade. When the research was examined, it was determined that there were statistically significant differences. It is seen that there are significant differences between "5th-6th grades" and "5th-7th grades" according to grade levels. It can be said that this result is related to the increase in the use and skill ratio of mobile learning tools as the grade level increases. However, there are different findings on this subject in the literature. For example, according to a study, it was said that students' connections outside the classroom and student learning modes were effective, not class level differences, in mobile learning. In parallel with the results of the study, according to Şener (2016), there is a significant difference in the self-efficacy of using mobile learning tools among secondary school students depending on the grade level. Although there are different results in the literature, it can be concluded that the selection or design and application of mobile learning applications to be presented to students in accordance with the level of students is important in terms of strengthening students' self-efficacy beliefs. In addition, when the results are examined, it is understood that there is no significant difference in terms of gender. Similarly, Yang (2012) concluded that self-efficacy and attitudes towards using mobile learning devices do not depend on gender.

In the results of the research, when the self-efficacy of using mobile learning tools according to the internet usage time of the secondary school students is examined, it is seen that the group that uses the internet between 2-4 hours a day has the highest average. It was determined that the interval with the lowest mean was less than 1 hour. In addition, as a result of the analyzes made, it was determined that there was no statistically significant difference. According to this result, it can be thought that using the internet in less than 1 hour is likely to be insufficient in learning how to use mobile learning tools and getting efficiency from them. According to these data, it can be concluded that the time required for secondary school students to achieve self-efficacy in mobile learning is more than 1 hour per day, and at most 4 hours. Students who interact with mobile devices in terms of education during these periods may have acquired mobile device self-efficacy beliefs.

The Covid-19 pandemic, which has changed the balance in many ways in the world and has made it necessary to adapt technology in education, has made the use of mobile learning devices and applications, which have become indispensable for distance education, extremely important. Students' self-efficacy in using these devices is essential for their motivation for the lessons and their academic success (Kim & Suh, 2018). Considering that the previous studies were carried out in pre-pandemic and coeducational education, this study will provide different results and evaluation of the students' self-efficacy beliefs of the mobile tools and applications used in the distance education period. In line with the data to be obtained, it will be possible to find and correct the problems that may affect the technical and success related to the subject.

According to the results of the study, mobile learning applications can be integrated into secondary school mathematics course assignments, preparatory tests and exams. At the same time, mobile internet infrastructures can be strengthened, and the preparation and selection of mobile applications and mobile device usage times according to students' levels can increase students' self-confidence in using these devices and contribute to the efficiency of the lessons, thereby increasing the success of students. In the research, data related to this course were collected and analyzed based on a single course. In future studies, in this research, instead of mathematics, studies can be conducted on different numerical courses such as science, as well as studies on mobile learning for courses that require verbal or psychomotor skills. In addition,

the effects of mobile learning on academic achievement, attitude and motivation instead of self-efficacy can be examined with experimental studies.

REFERENCES

- Açıkgül, K. (2019). Investigation of pre-service mathematics teachers' mobile learning readiness levels. *Educational Technology Theory and Practice*, 9(2), 566-587.
- Al-Fahad, F. N. (2009). Students' attitudes and perceptions towards the effectiveness of mobile learning in King Saud University, Saudi Arabia. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 8(2), 111-119.
- Al-Hunaiyyan, A., Alhajri, R. A., & Al-Sharhan, S. (2018). Perceptions and challenges of mobile learning in Kuwait. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 30(2), 279-289.
- Ali, W. (2020). Online and remote learning in higher education institutes: A necessity in light of COVID-19 pandemic. *Higher Education Studies*, 10(3), 16-25.
- Aslan, D., & Sayek, I. (2020). We need to rethink on medical education for pandemic preparedness: Lessons learnt from COVID-19. *Balkan medical journal*, 37(4), 178.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational psychologist*, 28(2), 117-148.
- Bandura, A. (1995). *Exercise of personal and collective efficacy in changing societies*. In A. Bandura (Ed), *Self-efficacy in changing societies*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Berge, Z. L. (2013). Barriers to communication in distance education. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 14(1), 374-388.
- Bozkurt, A. (2017). Türkiye'de uzaktan eğitimin dünü, bugünü ve yarını. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 85-124.
- Chao, C. M. (2019). Factors determining the behavioral intention to use mobile learning: An application and extension of the UTAUT model. *Frontiers in psychology*, 10, 1652.
- Corbeil, J. R., & Valdes-Corbeil, M. E. (2007). Are you ready for mobile learning?. *Educause quarterly*, 30(2), 51.
- Çınar, S. M., & Bilici, H. Mobil Cihazlar için Uygulama Geliştirmekte Kullanılan Platformların ve Dillerin Karşılaştırılması. *Journal of Materials and Mechatronics: A*, 1(1), 42-54.
- Çiloğlu, T., Özeren, E., & Ustun, A. B. (2021). Mobil uygulama geliştirme, yayımlama ve ekonomik gelir etme aşamalarının incelenmesi: IOS ve Android sistemlerinin karşılaştırması. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 5(1), 60-77.
- Demir, K., & Akpınar, E. (2016). Mobil öğrenmeye yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(1), 59-79.
- Elangovan, S., Mahrous, A., & Marchini, L. (2020). Disruptions during a pandemic: gaps identified and lessons learned. *Journal of dental education*, 84(11), 1270-1274.
- Froiland, J. M., Oros, E., Smith, L., & Hirschert, T. (2012). Intrinsic motivation to learn: The nexus between psychological health and academic success. *Contemporary School Psychology: Formerly "The California School Psychologist"*, 16(1), 91-100.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 update* (10a ed.) Boston: Pearson
- Goh, P. S., & Sandars, J. (2020). A vision of the use of technology in medical education after the COVID-19 pandemic. *MedEdPublish*, 9(1), 49. <https://doi.org/10.15694/mep.2020.000049.1>
- Gökbulut, B. (2020). *Distance Education Students' Opinions on Distance Education*. In *Enriching Teaching and Learning Environments With Contemporary Technologies* (pp. 138-152). IGI Global.
- Hall, T., Connolly, C., Grádaigh, S. Ó., Burden, K., Kearney, M., Schuck, S., ... & Kosmas, P. (2020). Education in precarious times: a comparative study across six countries to identify design priorities for mobile learning in a pandemic. *Information and Learning Sciences*, 121(5/6), 433-442.
- Hashim, A. S., Ahmad, W. F. W., & Ahmad, R. (2011). Mobile learning course content application as a revision tool: The effectiveness and usability. In *2011 International Conference on Pattern Analysis and Intelligence Robotics* (Vol. 2, pp. 184-187). IEEE.
- Kalınkara, Y. (2017). Bilgisayar donanımı dersine yönelik mobil eğitim materyalinin geliştirilmesi ve öğrenci başarısı üzerine etkisinin incelenmesi. İnönü University, Malatya, Turkey.
- Karakus, M., Uludag, S., Guler, E., Turner, S. W., & Ugur, A. (2012). Teaching computing and programming fundamentals via App Inventor for Android. In *2012 International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)* (pp. 1-8). IEEE.

- Karaoğlan Yılmaz, F. G., Dilen, A., & Durmuş, H. (2018). Lise öğrencilerinin mobil öğrenme araçlarını kullanma öz-yeterlik düzeylerinin incelenmesi [The examination of high school students' self-efficacy levels of mobile learning tools]. *SDU International Journal of Educational Studies*, 5(1), 1-12.
- Karaoğlan Yılmaz, F. G., Yılmaz, R., Üstün, A. B., & Keser, H. (2019). Examination of critical thinking standards and academic self-efficacy of teacher candidates as a predictor of metacognitive thinking skills through structural equation modelling. *Journal of Theoretical Educational Science*, 12(4), 1239-1256.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma teknikleri ve istatistik yöntemleri*. (11.Baskı) Ankara:Tekışık Web Ofset.
- Kim, H., & Suh, E. E. (2018). The effects of an interactive nursing skills mobile application on nursing students' knowledge, self-efficacy, and skills performance: A randomized controlled trial. *Asian nursing research*, 12(1), 17-25.
- Kinash, S., Brand, J., & Mathew, T. (2012). Challenging mobile learning discourse through research: Student perceptions of Blackboard Mobile Learn and iPads. *Australasian journal of educational technology*, 28(4).
- Kukulka-Hulme, A., & Shield, L.(2008). An overview of mobile assisted language learning: From content delivery to supported collaboration and interaction. *ReCALL*, 20(3), 271-289.
- Lin, Y. T., & Jou, M. (2013). Integrating popular web applications in classroom learning environments and its effects on teaching, student learning motivation and performance. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 12(2), 157-165.
- Mcconatha, D., Praul, M., & Lynch, M. J. (2008). Mobile learning in higher education: An empirical assessment of a new educational tool. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 7(3), 15-21.
- Naciri, A., Baba, M. A., Achbani, A., & Kharbach, A. (2020). Mobile learning in Higher education: Unavoidable alternative during COVID-19. *Aquademia*, 4(1), ep20016.
- Nikolopoulou, K., & Gialamas, V. (2017). High school pupils' attitudes and self-efficacy of using mobile devices. *Themes in Science and Technology Education*, 10(2), 53-67.
- Olivier, E., Archambault, I., De Clercq, M., & Galand, B. (2019). Student self-efficacy, classroom engagement, and academic achievement: Comparing three theoretical frameworks. *Journal of youth and adolescence*, 48(2), 326-340.
- Ozdamli, F., & Cavus, N. (2011). Basic elements and characteristics of mobile learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 937-942.
- Presmeg, N. (2020). Visualization and learning in mathematics education. *Encyclopedia of mathematics education*, 900-904.
- Romero-Rodríguez, J. M., Aznar-Díaz, I., Hinojo-Lucena, F. J., & Gómez-García, G. (2020). Mobile learning in higher education: Structural equation model for good teaching practices. *IEEE Access*, 8, 91761-91769.
- Rummler, K., Grabensteiner, C., & Schneider-Stingelin, C. (2020). Mobile learning for homework: Emerging cultural practices in the new media ecology. *Comunicar*, 28(65), 101-110.
- Sarıtaş, E., & Barutçu, S. (2020). Öğretimde dijital dönüşüm ve öğrencilerin çevrimiçi öğrenmeye hazır bulunuşluğu: Pandemi döneminde Pamukkale Üniversitesi öğrencileri üzerinde bir araştırma. *İnternet Uygulamaları ve Yönetimi Dergisi*, 11(1), 5-22.
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational psychologist*, 26(3-4), 207-231.
- Stajkovic, A. D., & Luthans, F. (2003). Behavioral management and task performance in organizations: conceptual background, meta-analysis, and test of alternative models. *Personnel Psychology*, 56(1), 155-194.
- Suprianto, A., Ahmadi, F., & Suminar, T. (2019). The development of mathematics mobile learning media to improve students' autonomous and learning outcomes. *Journal of Primary Education*, 8(1), 84-91.
- Şener, A. (2016). Ortaöğretim öğrencilerinin mobil cihaz kullanım alışkanlıkları ve mobil öğrenme araçlarını kullanma öz-yeterlik inançlarının incelenmesi: İzmir Karabağlar örneği. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Telli, S. G., & Altun, D. (2020). Coronavirüs ve çevrimiçi (online) eğitimin önlenemeyen yükselişi. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-34.
- Ustun, A. B. (2019). Effects of Mobile Learning in Blended Learning Environments. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 1(1), 1-14.

- Üstün, A. B. (2021). The Power of Using Emerging Technologies in MOOCs: Accelerating Globalization in Higher Education. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 6(2), 141-148.
- Valentine, D. (2002). Distance learning: Promises, problems, and possibilities. *Online journal of distance learning administration*, 5(3).
- Valk, J. H., Rashid, A. T., & Elder, L. (2010). Using mobile phones to improve educational outcomes: An analysis of evidence from Asia. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 11(1), 117-140.
- Williamson, B., Eynon, R., & Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology*, 45(2), 107-114.
- Wolinsky, H. (2020). Mobile students, remote education, free-fall economics: campus life in 2020: The pandemic-triggered economic crisis will have an unprecedented impact on higher education globally. *EMBO reports*, 21(9), e51430.
- Yang, S. (2012). Exploring college students' attitudes and self-efficacy of mobile learning. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(4), 148-154.
- Yau, H. K., Cheng, A. L. F., & Ho, W. M. (2015). Identify the Motivational Factors to Affect the Higher Education Students to Learn Using Technology. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 14(2), 89-100.
- Yıldız, G., Yıldırım, A., Akça, B. A., Kök, A., Özer, A., & Karataş, S. (2020). Research trends in mobile learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 21(3), 175-196.