

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 17.05.2019

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 17.06.2019

Kabul edildi/Accepted: 17.06.2019

MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ MOBİL ÖĞRENME HAZIRBULUNUŞLUK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ*

Kübra Açıkgül¹

Öz

Bu araştırmanın amacı matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemektir. Ayrıca bu çalışmada matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, mobil teknoloji kullanma yeterliliği, mobil teknoloji kullanma sıklığı, mobil teknolojileri matematiği öğrenme sürecinde kullanma sıklığı, gelecekte mobil teknolojileri matematik derslerinde kullanma niyeti değişkenleri açısından incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma betimsel tarama ve nedensel karşılaştırma yaklaşımının kullanıldığı ilişkisel tarama modelleri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma 256 ilköğretim matematik öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu ve 7'li likert tipte mobil öğrenme hazırbulunuşluk ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin kısmen yüksek olduğu belirlenmiştir. Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür. Diğer taraftan çalışmada matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil teknoloji kullanma yeterliliği, mobil teknoloji kullanma sıklığı, mobil teknolojileri matematiği öğrenme sürecinde kullanma sıklığı, gelecekte mobil teknolojileri matematik derslerinde kullanma niyeti değişkenleri açısından anlamlı düzeyde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: matematik öğretmen adayı; mobil öğrenme; hazırbulunuşluk

* Bu araştırma 12-14 Eylül 2018 tarihlerinde Edirne'de gerçekleştirilen 6. Uluslararası Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumunda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Dr.Öğr.Üyesi, İnönü Üniversitesi, kubra.acikgul@inonu.edu.tr, orcid.org/0000-0003-2656-8916

INVESTIGATION OF PRE-SERVICE MATHEMATICS TEACHERS' MOBILE LEARNING READINESS LEVELS

Abstract

The aim of this research is to determine the readiness levels of pre-service mathematics teachers towards mobile learning. Also, it is aimed to investigate the pre-service mathematics teachers' level of mobile learning readiness in terms of gender, grade level, the efficacy to use mobile technology, the frequency of using mobile technology, the frequency of using mobile technologies in mathematics learning process, and the intention of using mobile technologies in mathematics lessons in the future. Descriptive survey model and correlational survey model of casual-comparison approach were used in the research. The research was conducted with the participation of 256 elementary pre-service mathematics teachers. In the study, personal information form and mobile learning readiness scale which is 7-likert type were used as data collection tools. As a result of the research, it was determined that pre-service mathematics teachers' mobile learning readiness levels were partially high. It was seen that pre-service mathematics teachers' mobile learning readiness levels did not differ significantly in terms of gender and grade level variables. On the other hand, it was concluded that the mobile learning readiness levels of pre-service mathematics teachers differed in terms of the efficacy to use mobile technology, the frequency of using mobile technology, the frequency of using mobile technologies in mathematics learning process, and the intention of using mobile technologies in mathematics lessons in the future.

Keywords: pre-service mathematics teachers; mobile learning; readiness.

Summary

The research aims to determine the readiness levels of pre-service mathematics teachers towards mobile learning. Moreover, it is aimed to investigate the pre-service mathematics teachers' level of mobile learning readiness in terms of gender, grade level, the efficacy to use mobile technology, the frequency of using mobile technology, the frequency of using mobile technologies in mathematics learning process, and the intention of using mobile technologies in mathematics lessons in the future.

In this research, the pre-service mathematics teachers' readiness levels for mobile learning were investigated using descriptive survey model and correlational survey model of casual-comparison approach. The research was conducted with the participation of 256 elementary pre-service mathematics teachers. Personal information form and mobile learning readiness scale which is 7-likert type were used as data collection tools. The Mobile Learning Readiness Scale was developed by Lin et al. (2016) to measure the readiness of individuals to adopt mobile learning systems. Measuring tool consists of three dimensions (optimism, self-efficacy, and self-directed learning). The scale developed by Lin et al. (2016) was adapted into Turkish by Gökçeşlan et al. (2017). The validity and reliability studies of the adapted scale were carried out with the participation of 698 undergraduate students. In this research, it was decided to conduct second order confirmatory factor analysis in order to determine whether scale was valid for 256 pre-service mathematics teachers who were the participants of this research. Goodness of fit indices were calculated as $\chi^2/sd= 2,50$, RMSEA=0.07, CFI=0,97, NFI=0,96, NNFI=0,97, GFI=0,89. In data analysis stage, descriptive statistics (arithmetic mean, standard deviation) were calculated in order to determine the levels of readiness of mathematics pre-service teachers. In addition, whether or not pre-service mathematics teachers readiness for mobile learning was significantly different in terms of independent variables was examined by F test. Bonferroni correction was performed and the level of significance was taken as $\alpha = 0.008$ (0.05 /6).

In the research, it was determined that the levels of readiness of the pre-service mathematics teachers were in the "Partially Agree" level according to total scale scores and sub-dimensions mean scores. Considering that the scale applied in this research is 7-Likert type, it could be said that the readiness levels of the pre-service mathematics teachers were partially high. Similarly, in their research Eroğlu et al. (2017) concluded that pre-service teachers mobile technology readiness was partially high. In the research, it was determined that male and female pre-service teachers' readiness levels did not differ significantly. Parallel to this result, the results of the Baş and Sarıgöz (2018), and Eroğlu et al. (2017)'s studies showed that there were no significance difference pre-service teachers' level of mobile learning readiness in terms of gender. Another results obtained from this research was that there was no statistically significant difference in the level of readiness of pre-service teachers in different grade levels.

Yeap et al. (2016) pointed out that in their studies with university students, students' readiness to adopt m-learning is based on their own perception of ability and confidence. In this research, it was determined that the pre-service teachers' readiness levels who perceived "very efficacy" and "efficacy" to use mobile technology were statistically higher than pre-service teachers' readiness levels who perceived "little efficacy" to use mobile technology. Also, in this research, it was determined that pre-service teachers' level of readiness for mobile learning differed significantly in terms of the frequency of using mobile technology and

the frequency of using mobile technologies in mathematics learning process, the intention of using mobile technologies in mathematics lessons in the future.

This research has some limitations. The fact that the research was conducted on a research group prevent the generalizability of the research results. In order to increase the generalizability of the research results, it is suggested to make a random assignment in future studies. In this research, only psychological readiness of pre-service mathematics teachers was investigated (Lin et al., 2016). The readiness of pre-service mathematics teachers' mobile learning readiness can be investigated in different dimensions such as basic readiness, skills readiness and budget readiness (Hussin, Manap, Amir and Krish, 2012). Also, based on the results of the research, it is recommended that the curriculum of the courses related to instructional technologies should be properly planned in teacher education programs.

Giriş

Teknolojide yaşanan gelişmelerle, teknolojik cihazlar taşınabilir ve ağa bağlı mobil araçlara dönüşmüştür. Tabletler ve akıllı telefonlar gibi çeşitli mobil araçlar, kullanılabilirlik, işlem gücü ve bağlantı özellikleri açısından hızla geliştirilmiştir (Hamat, Embi ve Hassan, 2012). Erişim olanağının ve internet hızının da artması ile mobil araçlar sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır (Solmaz ve Gökçearslan, 2016). Mobil cihazlardaki gelişmeler ve mobil cihazların giderek daha yaygın şekilde kullanılması, cihazların öğretme ve öğrenme süreçlerinde kullanılmasına yol açmıştır (Nikou ve Economides, 2017; Özdamlı ve Uzunboylu, 2015; Park, 2011). Mobil telefonlar, dizüstü bilgisayarlar, PDA'lar, tablet PC'ler, mp3 çalarlar vb. eğitim ortamlarında kullanılacak mobil cihazlar arasında gösterilmiştir (Mahat, Ayub ve Wong, 2012; Wu ve diğerleri, 2012).

Mobil cihazların eğitim ortamlarındaki uygulamaları mobil öğrenme (m-öğrenme) kavramının ortaya çıkmasını sağlamış ve araştırmalarda m-öğrenme ile ilgili çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Tanımların birçoğunda araştırmacıların mobil öğrenmeyi teknolojik bakış açısıyla ele aldıkları ve mobil cihazların kullanımına vurgu yaptıkları görülmüştür. Örneğin, Eltayeb ve Hegazi (2014) mobil öğrenmeyi telefonlar, avuç içi bilgisayarlar, PDA, iPODS gibi taşınabilir cihazlarla yapılan öğrenme olarak yorumlamıştır. Benzer şekilde Aljuaid, Alzahrani ve Islam (2014) mobil öğrenmeyi, sınıf dışında bilgisayarlar, tabletler, iPad'ler, cep telefonları ve avuç içi cihazlar aracılığıyla gerçekleştirilen öğrenme süreçleri olarak açıklamıştır. Barati ve Zolhavarieh (2012) mobil öğrenmeyi, mobil cihaz tarafından veya bir mobil ortamda meydana gelen öğrenme ve öğretme süreci olarak tanımlarken, Al-Hujran, Al-Lozi ve Al-Debei (2014) mobil teknolojilerin öğrenme ve eğitim süreçleriyle bütünleştirilmesi olarak açıklamıştır.

Mobil öğrenmeye teknoloji bakış açısıyla yaklaşan araştırmacılar mobil öğrenmeyi mobil cihazlarla yapılan e-öğrenme olarak tanımlamışlardır (Brown, 2005; Hamidi ve Chavoshi, 2018; Stone, 2004; Trifonova, 2003). Öte yandan Alrasheedi, Capretz ve Raza (2015) mobil öğrenmenin yalnızca mobil ve öğrenme kelimelerinin birleşimi olmadığına, bu nedenle mobil cihazlara dayalı tanımların m-öğrenmenin kapsamını sınırladığına dikkat çekmiştir. Bu konuda Alsancak Sırakaya ve Seferoğlu (2018) teknolojideki gelişmelerle birlikte kullanılan mobil araçlar farklılık gösterse de mobil öğrenme tanımındaki ana temanın yer ve zamandan bağımsız şekilde kendi hızında ilerleme olduğunu belirtmiştir. Nitekim bazı araştırmacılar yaptıkları tanımlamalarda mobil öğrenme ile herhangi bir yerde herhangi bir zamanda öğrenme olanağına vurgu yapmıştır. Örneğin Baysal, Armağan ve Armağan (2017) mobil öğrenmeyi, mobil cihazlar ile öğrencilere her yerde ve her zaman öğrenme kaynaklarına ulaşma imkânı veren bir öğrenme biçimi şeklinde açıklamıştır. Benzer şekilde Martin ve Ertzberger (2013), öğrencilerin her an ve her yerde mobil teknolojiler aracılığıyla bilgiye erişmeleri durumunda meydana gelen öğrenme olarak tanımlamıştır.

Mobil öğrenme eğitim teknolojisi alanında büyük ilgi görmüştür (Al-Hujran ve diğerleri, 2014). Mobil öğrenmenin öğrenenlere sağladığı faydalar düşünüldüğünde bu ilgi şaşırtıcı gelmemektedir. Mobil öğrenme sınıf içi ve dışı arasındaki net sınırı ortadan kaldırmakta (Reychav, Dunaway ve Kobayashi, 2015) ve öğrenmeyi okul dışına da taşımaktadır (Wijers, Jonker ve Drijvers, 2010). Kablosuz cihazlar, öğrenenlere İnternet ile etkileşime girme, ders materyallerine erişme ve herhangi bir yerden bilgi alma fırsat vermektedir (Liaw, Hatala ve Huang, 2010). Böylece mobil cihazlar geleneksel eğitim teknolojileri ile karşılaştırıldığında, kullanıcıların mekan sınırı olmadan her yerde öğrenme içeriğine erişmelerini sağlamaktadır

(Al-Fahad, 2009; Chung, Hwang ve Lai, 2019; Eroğlu, Kaya ve Özbek, 2017; Hamidi ve Chavoshi., 2018; Solmaz ve Gökçearslan, 2016). Ayrıca, kullanıcılar istedikleri zaman akıllı telefonlar ve iPad'ler gibi mobil cihazlar üzerinden bilgiye erişim fırsatı bulmaktadır (Al-Fahad, 2009; Eroğlu ve diğerleri, 2017; Hamidi ve Chavoshi., 2018; Reyçhav ve diğerleri, 2015; Solmaz ve Gökçearslan, 2016). Böylece bilgi edinmeyi kolay, pratik, hızlı, verimli hale getirmekte (Ata ve Çevik, 2019; Choon-Keong, Ing ve Kean-Wah, 2013; Gikas ve Grant, 2013) ve zamandan tasarruf etmeye imkân vermektedir (Ata ve Çevik, 2019; Bakhsh, Mahmood ve Sangi, 2015).

Mobil teknolojiler, iletişim ve işbirliği için etkili araçlar olarak kabul edilmekte, kullanıcıların işbirliği içerisinde çalışmalarına ve fikirlerini paylaşmalarına imkan vermektedir (Al-Fahad, 2009; Baş ve Sarıgöz, 2018; Gikas ve Grant, 2013; Hamidi ve Chavoshi, 2018; Wijers ve diğerleri, 2010). Bunun yanı sıra öğrencilere bireysel hızında ilerleme, bilgiye erişim konusunda fırsat eşitliği, yaşam boyu öğrenme gibi imkânlarda sunmaktadır (Solmaz ve Gökçearslan, 2016). Bahsedilen özellikleri ile m-öğrenme öğrencilere birçok fayda sağlamaktadır. Araştırmalarda M-öğrenmenin öğrencilerin daha iyi öğrenmelerine yardımcı olmak için fırsat sağladığı ve başarılarını artırdığı belirtilmiştir (Hwang ve Wu, 2014; Martin ve Ertzberger, 2013; Reyçhav ve diğerleri, 2015). Ayrıca mobil öğrenmenin öğrencilerin motivasyon (Eroğlu ve diğerleri,2017; Hwang ve Wu, 2014; Sung ve Mayer, 2013; Wijers ve diğerleri, 2010) ve tutumları (Hwang ve Chang, 2011; Martin ve Ertzberger 2013) üzerindeki olumlu etkilerinden bahsedilmiştir.

Bahsedilen avantajlarının yanı sıra çalışmalarda mobil öğrenmenin bazı dezavantajlarından ve mobil öğrenme sürecinde karşılaşılan engellerden bahsedilmektedir. Wang, Wu ve Wang (2009) M-öğrenmenin sunduğu fırsatlara karşın bağlanabilirlik, küçük ekran boyutları, sınırlı işlem gücü ve düşük giriş kapasitesi gibi birçok zorluğu olduğunu belirtmiştir. Awadhiya ve Miglani'nin (2016) m-öğrenmenin uygulanmasındaki olası zorluklarını inceledikleri çalışmalarında küçük ekran boyutu, mobil cihazların işletim sistemi ve dil uyumluluğu, güvenlik ve kötüye kullanım, öğretim tasarımı için destek eksikliği, kurumsal politika eksikliği, altyapı / teknolojik destek eksikliği, teknolojiyi benimseme konusundaki isteksizlik ve teknolojiyi kullanmada zorluk gibi olumsuz durumlara dikkat çekmiştir. Gikas ve Grant'ın (2013) çalışmalarında öğrenciler öğrenme esnasında mobil cihazları kullanma konusunda yaşadıkları zorlukların, sosyal ağlar gibi dikkat dağıtıcı unsurların, küçük mobil cihaz klavyelerinin olumsuzluklarından bahsetmiştir. Gökdaş, Torun ve Bağrıaçık (2014) öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye karşı olumsuz düşüncelerini ve istekli olmamalarını düşük internet hızına, dijital içeriklerin niteliklerine ve eksikliğine bağlamıştır.

Dennen ve Hao (2014) öğrenenlerin hazırbulunuşluğunun mobil öğrenme etkinliklerini olumsuz etkileyebilecek durumlardan biri olarak göstermiştir. Benzer şekilde, Lin ve Hsieh (2007) çalışmalarında kullandıkları teknolojiden memnun olmayan ve kendilerini hazır hissetmeyen kişilerin teknolojileri kullanmaktan kaçındıklarını belirtmiş ve yeni teknolojiler geliştikçe, kullanıcıların hazır olma durumlarını araştırmanın gerekliliğini vurgulamıştır. Bu görüşleri destekler şekilde birçok araştırmacı mobil öğrenmeyi olumsuz etkileyebilecek durumlardan birinin mobil öğrenmeye hazır olma olduğuna dikkat çekmiş ve mobil öğrenme uygulamadan önce öğrenenlerin hazırbulunuşluklarının araştırılmasının önemi üzerinde durmuştur (Bakhsh ve diğerleri, 2015; Cheon, Lee, Crooks ve Song, 2012; Dennen ve Hao, 2014; İlçi, 2014; Mahat ve diğerleri,2012; Tezer ve Beyoğlu, 2018).

Mobil Öğrenme Hazırbulunuşluğu

Lin, Lin, Yeh ve Wang (2016, s. 267) hazırbulunuşluğu bir bireyin yeni teknolojilerin kabulü için ne kadar hazırlıklı olduğunu gösteren bir psikolojik hali olarak ifade etmiştir. Parasuraman (2000) teknoloji hazırbulunuşluğunu insanların ev yaşamında ve işte hedeflerine ulaşmak için yeni teknolojileri kabullenme (benimseme) ve kullanma eğilimleri olarak açıklamıştır. Schreurs, Ehler ve Moreau'a (2008, s.3) göre hazırbulunuşluk, öğrencilerin teknolojik zorluklara uyum sağlama becerisini, işbirlikçi eğitimi ve eşzamanlı olan ve olmayan kendi kendine öğrenmeyi içermektedir.

Mobil öğrenme hazırbulunuşluğu ise, bireyin mobil teknolojiyi formal ve formal olmayan öğrenme etkinliklerini yürütmek için kullanma eğilimi olarak açıklanmaktadır (Lin ve diğerleri,2016). Öğrencilerin öğrenim sürecinin bir parçası olarak akıllı telefon gibi mobil teknolojileri kullanmaya hazırlıklı olmalarını ve tercihlerini ifade etmektedir (Mahat ve diğerleri, 2012).

Eltayeb ve Hegazi (2014), mobil öğrenme hazırbulunuşluğunu eğitimsel işlemlerin gerçekleştirilmesi için mobil teknolojilerin hazır olması ve öğretmenin ve öğrencilerin öğrenmede mobil kullanımına hazır olmaları olmak üzere iki açıdan ele almıştır. Araştırmacıların da belirttiği gibi mobil öğrenmenin gerçekleşebilmesi kullanıcıların mobil teknolojilere sahip olması ya da ulaşabilmesi temel hazırlık olarak oldukça önemlidir. Ancak mobil cihazların öğretim ortamlarındaki varlığı ve ulaşılabilirliği öğrenenlerin m-öğrenme için hazır olduklarını ve m-öğrenmeyi kullanacaklarını garanti etmemektedir (Corbeil ve Valdes-Corbeil, 2007; Yeap, Ramayah ve Soto-Acosta, 2016). Öğretmenlerin ve öğrencilerin mobil öğrenmeye hazır olma durumları mobil öğrenmenin benimsenmesi ve uygulanmasını etkileyen kritik faktör olarak görülmektedir (Abas, Chng ve Mansor, 2009; Al-Adwan, Al-Madadha ve Zvirzdinaite, 2018; Bakhsh ve diğerleri, 2015; Lin ve diğerleri, 2016; Mahat ve diğerleri, 2012; Matha ve Madarsha, 2013).

Christensen ve Knezek (2017) öğretmenlerin yeterli mesleki gelişime sahip olmadan mobil öğrenme ortamı oluşturmak için görevlendirileceklerine dikkat çekmiştir. Araştırmacılar bu durumun önlenmesi için mesleki gelişim tasarımında hazırbulunuşluğun ölçülmesinin kritik öneme sahip olduğunu belirtmiştir. Literatürde öğretmenlerin ve geleceğin öğretmeni olacak öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye ilişkin hazırbulunuşluklarını inceleyen çeşitli çalışmalara rastlanmıştır. Yusri, Goodwin ve Mooney (2015) öğretmenlerin mobil öğrenmeye katılmaya hazırbulunuşluklarını ilişkin algılarını incelerken, Aljuaid ve diğerleri (2014), Corbeil ve Corbeil (2011) ve Hamat ve diğerleri (2012) yükseköğretimde görev yapan öğretim üyelerinin mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerini araştırmıştır.

Öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar arasında, Mahat ve diğerleri (2012) çalışmalarında eğitim fakültesinde öğrenim gören öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk, mobil öğrenme öz-yeterlilik ve bireysel yenilikçilik düzeylerini incelemiştir. Tezer ve Beyoğlu (2018) çalışmalarında öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye hazırlıklı olma durumlarının ve mobil öğrenmeye yönelik tutumlarının mobil öğrenme sistemlerinin kabulü üzerindeki etkilerini incelemiştir. Baş ve Sarıgöz (2018) ve Eroğlu ve diğerleri (2017) farklı bölümlerde okuyan öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Ata ve Çevik (2019) çalışmalarında farklı bölümlerde öğrenim gören öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye hazırbulunuşlukları ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkileri araştırmıştır. İlçi (2014) ise, Eğitim Fakültesi'nin çeşitli bölümlerinde

öğrenim gören öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk ve mobil öğrenme kabul düzeylerini incelemiştir.

Yapılan çalışmalarda (Ata ve Çevik, 2019; Baş ve Sarıgöz, 2018; Eroğlu ve diğerleri, 2017; İlçi, 2014; Mahat ve diğerleri, 2012) öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk düzeylerinin farklı içerik alanların özelliklerini göz önünde bulundurmadan genel bir bakış açısıyla incelendiği görülmüştür. Oysa teknolojilerin kullanımı içerik tarafından güçlü bir şekilde etkilenmektedir (Graham ve diğerleri, 2009). Bu nedenle öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerinin kendi içerik alanlarıyla ilişkilendirilerek detaylı incelenmesi önemli görülmektedir.

Mobil cihazlar matematik konularının öğrenilmesinde birçok fırsat sunmaktadır (Wijers ve diğerleri, 2010). Aritmetik becerilerin geliştirilmesi, geometrik nesnelerin oluşturulması, grafiklerin gösterimi, cebir problemlerinin çözümü ve matematiksel programlama mobil cihazlar ile gerçekleştirilebilmektedir (Drigas ve Pappas, 2015). Mobil öğrenme araçlarını her an ve her ortamda el altında tutmak gerçek hayat problemlerinin matematiksel modellemesini destekleyebilmekte, öğrencilere ve öğretmenlere günlük yaşamları için anlamlı öğrenme deneyimleri sağlayabilmektedir (Sincuba ve John, 2017). Mobil öğrenme matematiği öğrenme konusunda öğrencilerin motive olmalarını sağlamakta (Drigas ve Pappas, 2015; Taleb, Ahmadi ve Musavi, 2015), matematik dersini normal öğretim uygulamalarından daha eğlenceli ve etkileşimli hale getirmektedir (Drigas ve Pappas, 2015). Sonuçta mobil öğrenme öğrencilerin matematik bilgi ve beceri ve performanslarında gelişimler meydana getirmektedir (Attewell, 2005; Taleb ve diğerleri, 2015). Bu doğrultuda matematiği öğrenirken mobil öğrenmenin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için bugünün matematik öğrencileri ve geleceğin matematik öğretmenleri olacak ilköğretim matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerinin incelenmesi araştırmaya değer görülmektedir. Bu çalışmayla matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerine dair elde edilecek verilerin öğretmen yetiştirme programlarının planlanması ve geliştirilmesi amacıyla gerçekleştirilecek ihtiyaç analizi araştırmalarına girdi sunabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemektir. Ayrıca araştırmada matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, mobil teknoloji kullanma yeterliliği, mobil teknoloji kullanma sıklığı, mobil teknolojileri matematiği öğrenme sürecinde kullanma sıklığı, gelecekte mobil teknolojileri matematik derslerinde kullanma niyeti değişkenleri açısından incelenmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeyleri betimsel tarama modeli kullanılarak incelenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin bağımsız değişkenler açısından farklılaşma durumu nedensel karşılaştırma yaklaşımının kullanıldığı ilişkiyel tarama modeli ile araştırılmıştır. Tarama araştırmaları bir grubun özelliklerini belirlemeye yardımcı olurken nedensel karşılaştırmalı araştırmalar gruplar arasındaki farklılıkların nedenlerini ya da sonuçlarını araştıran bir araştırma desendir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012, s.12).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir üniversitede öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmen adayları oluşturmuştur. Araştırmanın çalışma grubu, uygun örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Araştırmaya 182 kadın ($n_{1.sınıf}=23$, $n_{2.sınıf}=49$, $n_{3.sınıf}=76$, $n_{4.sınıf}=34$) ve 74 erkek ($n_{1.sınıf}=16$, $n_{2.sınıf}=19$, $n_{3.sınıf}=21$, $n_{4.sınıf}=18$) toplam 256 öğretmen adayı katılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada matematik öğretmen adaylarının kişisel bilgilerini (cinsiyet, sınıf düzeyi, mobil teknoloji kullanma yeterliliği, mobil teknoloji kullanma sıklığı, mobil teknolojileri matematiği öğrenme sürecinde kullanma sıklığı, gelecekte mobil teknolojileri matematik derslerinde kullanma niyeti) öğrenmek için kişisel bilgi formu ve mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemek için "Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Ölçeği" kullanılmıştır. Öğretmen adaylarından ölçme aracına matematik öğrenmede mobil teknoloji kullanımına ilişkin hazırbulunuşluklarını yansıtacak şekilde cevap vermeleri istenmiştir.

Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Ölçeği

Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk ölçeğinin orijinali Lin ve diğerleri (2016) tarafından bireylerin mobil öğrenme sistemlerini benimsemeye hazır olmalarını ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. 19 maddelik ölçek üç boyuttan oluşturulmuş olup bu boyutlar; mobil öğrenme öz yeterlilik (7 madde), iyimserlik (7 madde) ve kendi kendine öğrenme (5 madde) dir. Ölçek yedili likert tipinde olup puanlanması "(1) Hiç Katılmıyorum"-"(7) Tamamen Katılıyorum" şeklindedir. Ayrıca mobil öğrenme öz-yeterliliği için $\alpha=0,91$; iyimserlik için $\alpha=0,91$, kendi kendine öğrenme için $\alpha=0,91$ ve ölçeğin geneli için $\alpha=0,94$ değerleri ile ölçeğin güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Lin ve diğerlerinin (2016) geliştirdiği ölçek Gökçearsan, Solmaz ve Kukul (2017) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Uyarlanan ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları 698 lisans öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Geçerlilik çalışmaları kapsamında yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre 3 boyutlu yapının doğrulanmadığı belirlenmiştir [$\chi^2/sd=8.67$, $p=.000$, $RMSEA=0.105$, $GFI=0.82$, $AGFI=0.77$, $IFI=0.90$, $CFI=0.90$, $NFI=0.89$]. Bu aşamada uzman görüşüne başvurularak 2 madde (6. ve 19. Madde) ölçekten çıkarılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi sonuçları, 17 maddelik üç boyutlu yapının toplam varyansın %76,9'unu açıkladığını göstermiştir. Ayrıca 2. kez yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonuçları üç boyutlu yapının doğrulandığını göstermiştir [$\chi^2/sd= 3.33$, $p=.000$ $RMSEA= 0.058$, $GFI=0.94$, $AGFI=0.92$, $IFI=0.98$, $CFI=0.98$, $NFI=0.97$]. Ölçeğin Türkçe versiyonu için hesaplanan güvenilirlik katsayıları ($\alpha_{Özyeterlilik} =,94$; $\alpha_{iyimserlik} =,95$; $\alpha_{Kendi kendine öğrenme} =,89$; $\alpha_{Genel} =,95$) ölçme aracının güvenilir olduğunu göstermiştir (Gökçearsan ve diğerleri, 2017).

Gökçearsan ve diğerleri (2017) çalışmalarını bir devlet üniversitesinde ortak uzaktan eğitim derslerine katılan öğrencilerle gerçekleştirmiştir. Bu araştırmada ise, özelde matematik öğretmen adaylarıyla çalışıldığından ölçeğin matematik öğretmen adayları için geçerli ve güvenilir olup olmadığının incelenmesi önemli görülmüştür. Bu doğrultuda ölçeğin 17

maddelik 3 boyutlu yapısının bu araştırmanın katılımcıları olan 256 ilköğretim matematik öğretmen adayı için geçerli olup olmadığının belirlenmesi amacıyla 2. düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmasına karar verilmiştir. Literatürde $\chi^2/sd < 3$ ve $RMSEA < .08$ ve CFI, GFI, NFI, NNFI $> .90$ değerleri kabul edilir uyum iyiliği değerleri olarak ifade edilmiştir (Hair, Black, Babin, Anderson ve Tatham, 2006; Schreiber, Nora, Stage, Barlow ve King, 2006). Doğrulayıcı faktör analizi sonucu uyum iyiliği değerleri $\chi^2/sd = 2,50$, $RMSEA = 0.07$, $CFI = 0,97$, $NFI = 0,96$, $NNFI = 0,97$, $GFI = 0,89$ olarak hesaplanmıştır. GFI değeri hariç diğer değerlerin ölçüt değerlerden fazla olduğu, GFI değerinin ise kabul edilebilir ölçüt değere çok yakın olduğu belirlenmiştir. Bu durumda 3 boyutlu modelin doğrulandığı söylenebilir. Hesaplanan Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları ($\alpha_{\text{özyeterlilik}} = ,93$; $\alpha_{\text{iyimserlik}} = ,89$; $\alpha_{\text{Kendi kendine öğrenme}} = ,81$; $\alpha_{\text{Toplam}} = ,92$) katılımcılardan elde edilen verilerin güvenilir olduğunu göstermiştir (Kline, 2011).

Verilerin Analizi

Veri analizi aşamasında matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerinin tespit edilmesi amacıyla betimsel istatistikler (aritmetik ortalama ve standart sapma) hesaplanmıştır. Mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk ortalamalarının yorumlanmasında 1.00-1.85, “kesinlikle katılmıyorum”, 1.86 -2.71 “katılmıyorum”, 2.72-3.57 “kısmen katılmıyorum”, 3.58-4.42 “ne katılıyorum ne katılmıyorum”, 4.43-5.28 “kısmen katılıyorum”, 5.29-6.14 “katılıyorum”, 6.15-7.00 “kesinlikle katılıyorum” puan aralıkları kullanılmıştır.

Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinde bağımsız değişkenlere göre anlamlı farklılık olup olmadığı F testi ile incelenmiştir. F testi yapılmadan hazırbulunuşluk puanlarının, bağımsız değişkenlerin her bir düzeyi için normal dağılım gösterip göstermedikleri incelenmiştir. Kolmogorov-Smirnov normallik testi sonuçları ($p > .05$), çarpıklık ve basıklık değerleri, histogram ve Q-Q plot grafikleri birlikte incelendiğinde söz konusu değişkenlerin her bir düzeyi için hazırbulunuşluk puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca Levene testi sonuçları hazırbulunuşluk puanları için varyansların homojen olduğunu göstermiştir. (cinsiyet: $F(1,254) = 1.678$, $p = .196$; sınıf düzeyi: $F(3,252) = 1.655$, $p = .177$; mobil teknoloji kullanma yeterliliği $F(2,253) = .377$, $p = .686$; mobil teknoloji kullanma sıklığı: $F(3,252) = .571$, $p = .634$, mobil teknolojileri matematiği öğrenme sürecinde kullanma sıklığı: $F(4,251) = 2.578$, $p = .038$, gelecekte mobil teknolojileri matematik derslerinde kullanma niyeti: $F(1,254) = .626$, $p = .430$). Ayrıca Cohen f etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Cohen f değerleri için .40 geniş etki büyüklüğü, .25 orta etki büyüklüğü, .10 küçük etki büyüklüğü olarak yorumlanmıştır (Cohen, 1988). Araştırmada Bonferroni düzeltmesi yapılarak anlamlılık düzeyi $\alpha = 0.008$ ($0,05/6$) olarak alınmıştır.

Bulgular

Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeyleri

Öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerine ilişkin bulgular Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerine İlişkin Betimsel İstatistikler

Faktör	\bar{x}	Ss	Hazırbulunuşluk Düzeyi
Öz-Yeterlilik	4.56	1.31	Kısmen Katılıyorum
İyimserlik	4.62	1.26	Kısmen Katılıyorum
Kendi Kendine Öğrenme	5.01	1.20	Kısmen Katılıyorum
Toplam	4.69	1.04	Kısmen Katılıyorum

Yapılan betimsel analiz sonuçlarına göre öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeyleri ortalama 4.56 ile 5.01 arasında değişmektedir. Buna bağlı olarak tüm alt boyutlardan ve ölçeğin genelinden alınan puanların ortalaması “Kısmen Katılıyorum” aralığına denk gelmektedir. Bu bulgudan hareketle öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk düzeylerinin orta düzeyin üzerinde ve kısmen yüksek olduğu söylenebilir.

Cinsiyet Değişkenine Göre Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenme Hazırbulunuşluklarının İncelenmesi

Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre betimsel istatistikleri Tablo 2’de ve F testi sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 2. Matematik Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerine Göre Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerinin Dağılımı

Cinsiyet	N	\bar{x}	SS
1. Kadın	182	4.71	1.01
2. Erkek	74	4.67	1.11
Toplam	256	4.69	1.04

Tablo 3. Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerinin Cinsiyetlerine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığına İlişkin F Testi Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler Top.	sd	Kareler Ort.	F	p
Gruplararası	.078	1	.078	.073	.787
Gruplarıçi	273.271	254	1.076		
Toplam	273.349	255			

* $p < 0.008$

Tablo 2’deki ortalamalar incelendiğinde kadın ($=4.71$) ve erkek ($=4.67$) öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk düzeylerinin “Kısmen katılıyorum” aralığında olduğu belirlenmiştir. Tablo 3’teki veriler incelendiğinde ise, öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk puanlarının cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı belirlenmiştir ($p > 0.008$).

Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenme Hazırbulunuşluklarının İncelenmesi

Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin sınıf düzeylerine göre betimsel istatistikleri Tablo 4'te, F testi sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 4. Matematik Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerinin Dağılımı

Sınıf düzeyi	N	\bar{x}	SS
1.sınıf	39	4.52	1.10
2.sınıf	68	4.79	.98
3.sınıf	97	4.63	.94
4.sınıf	52	4.83	1.22
Toplam	256	4.69	1.04

Tablo 5. Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerinin Sınıf Düzeylerine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığına İlişkin F Testi Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler Top.	sd	Kareler Ort.	F	p
Grupllararası	3.122	3	1.041	.971	.407
Gruplariçi	270.227	252	1.072		
Toplam	273.349	255			

*p<0.008

Tablo 4'teki ortalamalar incelendiğinde tüm sınıf düzeylerindeki öğretmen adaylarının "Kısmen Katılıyorum" kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir. Tablo 5 incelendiğinde ise, öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin sınıf düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermediği belirlenmiştir (p > 0.008).

Mobil Teknoloji Kullanma Yeterliliği Değişkenine Göre Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenme Hazırbulunuşluklarının İncelenmesi

Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil teknoloji kullanma yeterliliği değişkenine göre betimsel istatistikleri Tablo 6'da, F testi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 6. Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Teknoloji Kullanma Yeterliliklerine Göre Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerinin Dağılımı

Mobil teknoloji kullanma yeterliliği	N	\bar{x}	SS
1. Az yeterli	100	4.13	.91
2. Yeterli	141	5.02	.93
3. Çok yeterli	15	5.43	1.09
Toplam	256	4.69	1.04

Tablo 7. Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerinin Mobil Teknoloji Kullanma Yeterliliklerine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığına İlişkin F Testi Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler Top.	sd	Kareler Ort.	F	p	Fark (Scheffe)	Cohen f	Güç
Gruplararası	54.963	2	27.481	31.837	.000*	3,2>1	.50	.999
Gruplarıçi	218.387	253	.863					
Toplam	273.349	255						

*p<0.008

Tablo 6'daki veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil teknoloji kullanma yeterliliği değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir (F(2,253)= 31.837, p<.008). Farklılığın hangi gruplar arasında belirlemek amacıyla yapılan Scheffe testi sonucuna göre, "Çok yeterli" (\bar{x} =5.43; *katılıyorum*) ve "Yeterli" (\bar{x} =5.02; *kısmen katılıyorum*) olduklarını ifade eden öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk puan ortalamalarının "Az yeterli" (\bar{x} =4.13; *ne katılıyorum ne katılmıyorum*) olduklarını ifade eden öğretmen adaylarının ortalamasından anlamlı düzeyde fazla olduğu belirlenmiştir. Hesaplanan etki büyüklüğü değeri (cohen f=.50) geniş bir etki olduğuna işaret etmiştir.

Mobil Teknolojileri Kullanma Sıklığı Değişkenine Göre Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenme Hazırbulunuşluklarının İncelenmesi

Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil teknolojileri kullanma sıklığı değişkenine göre betimsel istatistikleri Tablo 8'de, F testi sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 8. Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Teknolojileri Kullanma Sıklıklarına Göre Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerinin Dağılımı

Mobil teknoloji kullanma sıklığı	N	\bar{x}	SS
1. Haftada birkaç saat	15	3.71	1.08
2. Haftada birkaç gün	32	4.62	1.08
3. Günde birkaç saat	86	4.53	.96
4. Gün içerisinde sürekli	123	4.95	.98
Toplam	256	4.69	1.04

Tablo 9. Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerinin Mobil Teknoloji Kullanma Sıklıklarına Göre Farklılaşp Farklılaşmadığına İlişkin F Testi Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler Top.	sd	Kareler Ort.	F	p	Fark (Scheffe)	Cohen f	Güç
Gruplararası	25.115	3	8.372	8.499	.000*	4 >1	.32	.999
Gruplarıçi	248.234	252	.985					
Toplam	273.349	255						

*p<0.008

Tablo 9'daki veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil teknolojileri kullanma sıklıkları açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($F(3,252)= 8.499$, $p<.008$). Scheffe testi sonucuna göre, mobil teknolojileri “Gün içerisinde sürekli” ($\bar{x}=4.95$; *kısmen katılıyorum*), kullanan adayların hazırbulunuşluk puan ortalamalarının “Haftada birkaç saat” ($\bar{x}=3.71$; *ne katılıyorum ne katılmıyorum*) kullanan öğretmen adaylarının ortalamasından anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Hesaplanan Cohen $f=.32$ etki büyüklüğü değeri orta düzey bir etki olduğunu göstermiştir.

Mobil Teknolojileri Matematiği Öğrenme Sürecinde Kullanma Sıklığı Değişkenine Göre Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenme Hazırbulunuşluklarının İncelenmesi

Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil teknolojileri matematiği öğrenme sürecinde kullanma sıklığı değişkenine göre betimsel istatistikleri Tablo 10'de, F testi sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 10. Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Teknolojileri Matematiği Öğrenme Sürecinde Kullanma Sıklıklarına Göre Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerinin Dağılımı

Mobil teknolojileri matematiği öğrenme sürecinde kullanma sıklığı	N	\bar{x}	SS
1. Hiçbir zaman	5	3.50	1.73
2. Nadiren	38	3.86	.73
3. Bazen	109	4.47	.90
4. Sık sık	89	5.27	.86
5. Her zaman	15	5.46	.97
Toplam	256	4.69	1.04

Tablo 11. Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerinin Mobil Teknolojileri Matematiği Öğrenme Sürecinde Kullanma Sıklıklarına Göre Farklılaşp Farklılaşmadığına İlişkin F Testi Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler Top.	sd	Kareler Ort.	F	p	Fark (Scheffe)	Cohen f	Güç
Gruplararası	77.033	4	19.258	24.622	.000	5,4>1,2,3	.63	.999
Gruplariçi	196.317	251	.782					
Toplam	273.349	255						

* $p<0.008$

Tablo 11'deki veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil teknolojileri matematiği öğrenme sürecinde kullanma sıklığı değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir ($F(4,251)= 24.622$, $p<.008$). Scheffe testi sonucuna göre, mobil teknolojileri “Her zaman” ($\bar{x}=5.46$; *katılıyorum*), “Sık sık” ($\bar{x}=5.27$; *kısmen katılıyorum*) kullanan öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk ortalamalarının “Bazen” ($\bar{x}=4.47$; *kısmen katılıyorum*), “Nadiren” ($\bar{x}=3.86$; *ne katılıyorum ne katılmıyorum*), “Hiçbir zaman” ($\bar{x}=3.50$; *kısmen katılmıyorum*) kullanan adayların hazırbulunuşluk puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğü değeri (Cohen $f=.63$) geniş bir etkiye işaret etmiştir.

Gelecekte Mobil Teknolojileri Matematik Derslerinde Kullanma İstekliliği Değişkenine Göre Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenme Hazırbulunuşluklarının İncelenmesi

Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin gelecekte mobil teknolojileri matematik derslerinde kullanma niyeti değişkenine göre betimsel istatistikleri Tablo 12’de, F testi sonuçları Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 12. Matematik Öğretmen Adaylarının Gelecekte Mobil Teknolojileri Matematik Derslerinde Kullanma Niyeti Değişkenine Göre Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerinin Dağılımı

Gelecekte mobil teknolojileri matematik derslerinde kullanma isteği	N	\bar{x}	SS
1. Evet	207	4.92	.93
2. Hayır	49	3.75	.94
Toplam	256	4.69	1.04

Tablo 13. Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerinin Gelecekte Mobil Teknolojileri Matematik Derslerinde Kullanma Niyeti Değişkenine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığına İlişkin F Testi Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler Top.	sd	Kareler Ort.	F	p	Cohen f	Güç
Gruplararası	53.894	1	53.894	62.378	.000	.50	.999
Gruplarıçi	219.455	254	.864				
Toplam	273.349	255					

*p<0.008

Tablo 13’teki veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin gelecekte mobil teknolojileri matematik derslerinde kullanma niyeti değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir (F(1,254)= 62.378, p<.008). Ortalamalar incelendiğinde “Evet” diyen öğretmen adaylarının ortalamalarının (\bar{x} =4.92; *kısmen katılıyorum*), “Hayır” diyen öğretmen adaylarının ortalamalarından (\bar{x} =3.75; *ne katılıyorum ne katılmıyorum*) anlamlı düzeyde fazla olduğu görülmüştür. Bu farklılığın pratikteki anlamlılığına ilişkin hesaplanan etki büyüklüğü değerine (Cohen f=.50) göre gruplararası farklılığın büyük olduğu söylenebilir.

Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin belirlenmesi ve çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerinin ölçeğin genelinde ve alt boyutlarda “Kısmen katılıyorum” kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir. Bu araştırmada matematik öğretmen adaylarına uygulanan ölçeğin 7’li likert tipte olduğu dikkate alındığında adayların hazırbulunuşluk düzeylerinin kısmen yüksek olduğu söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen sonuca benzer şekilde Eroğlu ve diğerleri (2017)

çalışmalarında öz-yeterlilik, iyimserlik ve kendi kendine öğrenme boyutlarında ve ölçeğin genelinde öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk düzeylerinin kısmen yüksek olduğuna karar vermiştir. Diğer taraftan Mahat ve diğerleri (2012) çalışmalarında öğretmen adaylarının yüksek düzeyde mobil hazırbulunuşluğa sahip olduğunu tespit ederken, İlçi (2014) öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluklarının orta düzeyde olduğunu belirlemiştir. Ayrıca Mahat ve diğerleri (2012) öğretmen adaylarının mobil öz-yeterliliklerini orta düzeyde olduğunu belirtmiştir.

Araştırmada kadın ve erkek öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç Baş ve Sarıgöz (2018) ve Eroğlu ve diğerlerinin (2017) çalışmalarında öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığına dair elde ettikleri sonuçlarla örtüşmektedir. Benzer şekilde öğretmen adaylarının mobil telefon ve laptoplara ilişkin algılarını incelediği çalışmada Şad ve Göktaş (2014) algı puanları üzerinde cinsiyet değişkeninin etkisinin olmadığını tespit etmiştir. Buna karşın Ata ve Çevik'in (2019) çalışmasında yakınsak öğrenme stiline sahip öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeyleri üzerinde erkekler lehine orta düzeyde bir cinsiyet etkisi olduğunu belirlemiştir.

Bu çalışmadan elde edilen diğer bir sonuç, farklı sınıf düzeylerinde yer alan öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığıdır. Bu çalışmada elde edilen sonucun matematik öğretmen adaylarının lisans öğretimleri sürecinde matematiği öğrenmede mobil teknoloji kullanımına ilişkin herhangi bir derse katılmamaları ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde Eroğlu ve diğerlerinin (2017) çalışmasında öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerinin sınıf düzeyi değişkenine göre farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ancak Baş ve Sarıgöz'ün (2018) çalışmasında 4. Sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk düzeylerinin 1. Sınıfta öğrenim görenler adaylardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu görülmüştür.

Yeap ve diğerleri (2016) üniversite öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında öğrencilerin m-öğrenmeyi benimsemeye hazır olmalarının kendi yetenek ve güven algılarına dayandığına dikkat çekmiştir. Bu çalışmada mobil teknoloji kullanma konusunda kendilerini "çok yeterli" ve "yeterli" gören öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk düzeylerinin "az yeterli" olarak gören adayların hazırbulunuşluk düzeylerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç Yeap ve diğerlerinin (2016) görüşünü destekler niteliktedir. Mahat ve diğerlerinin (2012) çalışmalarında ise, öz-yeterlilik düzeyleri orta olan öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç bu çalışmada elde edilen mobil teknolojileri kullanma konusunda kendilerini "yeterli" düzeyde gören öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk düzeylerinin yüksek olmasıyla ilişkilendirilebilir. Ayrıca, Wang ve Wang (2008), PDA'lar ve elde tutulan bilgisayarlar gibi mobil bilgisayarların kullanımı konusunda daha yüksek öz-yeterlilik seviyesine sahip öğrencilerin bu teknolojileri kullanmaya yönelik olumlu bakış açılarına sahip olduğunu belirtmiştir. Bu görüş doğrultusunda bu çalışmada mobil teknoloji kullanımı konusunda kendilerini yeterli ve çok yeterli gören öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye karşı daha iyimser oldukları ve hazırbulunuşluklarının daha yüksek olduğu söylenebilir.

Araştırmada öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil teknoloji kullanma sıklığı değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir. Buna göre mobil teknolojileri gün içerisinde sürekli

kullanan öğretmen adayları ile haftada birkaç saat kullanan öğretmen adayları arasında sürekli kullananlar lehine anlamlı farklılıklar bulunduğu görülmüştür. Benzer şekilde öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil teknolojileri matematiği öğrenme sürecinde kullanma sıklığı değişkenine açısından farklılaştığı tespit edilmiştir. Mobil teknolojileri her zaman veya sık sık kullanan öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk düzeylerinin bazen ya da nadiren kullanan veya hiçbir zaman kullanmayan öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk düzeylerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar genel ve matematiği öğrenim amaçlı mobil teknolojilerin yoğun şekilde kullanılmasının matematik öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk düzeyleri üzerindeki olumlu etkilerini göstermektedir. O'Bannon ve Thomas (2015) çalışmalarında öğretmen adaylarının mobil telefon kullanımları arttıkça, okulla ilgili çalışmalarda mobil telefonların yararlarına ilişkin algılarının arttığını belirtmiştir. Eroğlu ve diğerleri (2017) öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye hazırbulunuşluk düzeylerinin günlük ortalama internet kullanım sürelerine göre farklılık gösterdiğini belirlemiştir. Ata ve Çevik (2019) ise, internet kullanım sıklığının mobil öğrenme üzerinde orta düzeyde bir etkisinin olduğunu tespit etmiştir.

Mahat ve diğerlerine (2012) göre öğrencilerin herhangi bir yeniliği kullanmaya hazır olmaları yeniliği kullanma niyetlerini etkileyeceği için çok önemlidir. Bu görüşü destekler şekilde bu araştırmada mobil teknolojileri gelecekte matematik derslerinde kullanma niyeti değişkeni açısından öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk düzeylerinde anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın gelecekte mobil teknolojileri matematik derslerinde kullanmayı isteyen adaylar lehine olduğu görülmüştür. Bu sonuç matematik öğretmenlerinin matematik derslerinde mobil teknolojileri kullanmaları konusundaki önemli belirleyicilerden birinin mobil öğrenme hazırbulunuşluğu olduğuna işaret etmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuca benzer şekilde, yaptıkları yapısal eşitlik modellemesi çalışmasıyla Matha ve Madarsha (2013) üniversite öğrencilerinin hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil öğrenmeyi kullanma niyetlerinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Iqbal ve Bhatti (2015) ise, çalışmalarında üniversite öğrencilerinin hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil öğrenmeyi kullanma konusundaki niyetlerini dolaylı olarak etkilediğini belirlemiştir.

Araştırmanın Sınırlılıkları ve Öneriler

Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Araştırmanın bir çalışma grubu üzerinde yürütülmüş olması araştırma sonuçlarının genellenebilirliğini engellemektedir. Çalışma sonuçlarının genellenebilirliğini artırmak için gelecekte yapılacak çalışmalarda rastgele atama yapılması önerilmektedir.

Araştırmada matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik yalnızca psikolojik hazırbulunuşlukları incelenmiştir (Lin ve diğerleri, 2016). Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşlukları temel hazırlık, beceri hazırlığı, bütçe hazırlığı (Hussin, Manap, Amir ve Krish, 2012) gibi farklı boyutlarda araştırılabilir. Ayrıca, bu araştırmada sınırlı sayıda değişkenin mobil öğrenme hazırbulunuşluğu üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ülkemizde hazırbulunuşlukla ilgili yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olması dikkate alınarak (Solmaz ve Gökçearslan, 2016) yapılacak yeni çalışmalarla hazırbulunuşluk puanları ile ilişkili olabilecek farklı değişkenlerin öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk puanlarını etkileme durumu incelenebilir.

Araştırmada matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk puanlarının mobil teknoloji kullanma yeterliliği, mobil teknoloji kullanma sıklığı, mobil teknolojileri matematiği öğrenme sürecinde kullanma sıklığı ve gelecekte mobil teknolojileri matematik derslerinde kullanma niyeti değişkenleri açısından farklılaştığı belirlenmiştir. Tüm bu sonuçlar öğretmen adaylarının öğrenme sürecinde mobil teknoloji kullanma sıklıklarının ve yeterliliklerini artıracak, öğretmen adaylarını mobil öğrenmeyi kullanmaya teşvik edecek, istekli hale getirecek öğrenme ortamlarının önemini ortaya çıkarmaktadır. Bu doğrultuda öğretmen eğitimi programlarında öğretim teknolojileriyle ilgili derslerin programlarının uygun şekilde planlanması önerilmektedir.

Kaynakça

- Abas, Z.W., Chng, L.P., & Mansor, N. (2009). A study on learner readiness for mobile learning at Open University Malaysia. *IADIS International Conference Mobile Learning 2009* (pp. 151–157).
- Al-Adwan, A. S., Al-Madadha, A., & Zvirzdinaite, Z. (2018). Modeling students' readiness to adopt mobile learning in higher education: An empirical study. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(1), 221-241.
- Al-Fahad, F. N. (2009). Students' attitudes and perceptions towards the effectiveness of mobile learning in King Saud University, Saudi Arabia. *The Turkish Online Journal of Educational Technology –TOJET*, 8(2), 111-119.
- Al-Hujran, O., Al-Lozi, E., & Al-Debei, M. M. (2014). Get Ready to Mobile Learning: Examining Factors Affecting College Students' Behavioral Intentions to Use M-Learning in Saudi Arabia. *Jordan Journal of Business Administration*, 153(3301), 1-18.
- Alsancak-Sırakaya, D., & Seferoğlu, S. S. (2018). Türkiye'nin mobil öğrenme karnesi: İmkânlar, fırsatlar ve sorunlarla ilgili bir inceleme. B. Akkoyunlu, A. İşman ve H. F. Odabaşı (Ed). *Eğitim teknolojileri okumaları 2018*, (34. Bölüm, ss. 492-513).
- Aljuaid, N. M. F., Alzahrani, M. A. R., & Islam, A. Y. M. (2014). Assessing mobile learning readiness in Saudi Arabia higher education: An empirical study. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 1-14.
- Alrasheedi, M., Capretz, L. F., & Raza, A. (2015). A systematic review of the critical factors for success of mobile learning in higher education (university students' perspective). *Journal of Educational Computing Research*, 52(2), 257-276.
- Ata, R., & Cevik, M. (2019). Exploring relationships between Kolb's learning styles and mobile learning readiness of pre-service teachers: A mixed study. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9835-y>.
- Attewell, J. (2005). *Mobile technologies and learning: A technology update and m-learning project summary*. Learning and Skills Development Agency: United Kingdom.
- Bakhsh, M., Mahmood, A., & Sangi, N. A. (2015, December). An assessment of students' readiness towards mobile learning at AIOU, Pakistan. In 2015 *International Conference on Information and Communication Technologies (ICICT)* (pp. 1-6). IEEE.

- Barati, M., & Zolhavarieh, S. (2012). Mobile learning and multi mobile service in higher education. *International Journal of Information and Education Technology*, 2(4), 297-299.
- Baş, M., & Sarıgöz, O. (2018). Determining the readiness levels of pre-service teachers towards mobile learning in classroom management. *Educational Research and Reviews*, 13(10), 382-390.
- Baysal, M., Armağan, C., & Armağan, K. (2017). Türkiye’de öğretmenlerin mobil öğrenme algısını belirleyici faktörler üzerine bir araştırma. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 161-174.
- Brown, TH. (2005) Towards a model for m-learning in Africa. *International Journal on E-learning*, 4(3), 299-315.
- Cheon, J., Lee, S., Crooks, S. M., & Song, J. (2012). An investigation of mobile learning readiness in higher education based on the theory of planned behavior. *Computers & Education*, 59(3), 1054-1064.
- Choon-Keong, T., Ing, N.S. & Kean-Wah, L. (2013). Readiness for Mobile Learning at a Public University in East Malaysia. In Embi, M.A. & Nordin, N.M. (Eds.), *Mobile Learning: Malaysian Initiatives & Research Findings* (27-38). Bangi: Centre for Academic Advancement.
- Christensen, R., & Knezek, G. (2017). Readiness for integrating mobile learning in the classroom: Challenges, preferences and possibilities. *Computers in Human Behavior*, 76, 112-121.
- Chung, C. J., Hwang, G. J., & Lai, C. L. (2019). A review of experimental mobile learning research in 2010–2016 based on the activity theory framework. *Computers & Education*, 129, 1-13.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Corbeil, J. R., & Valdes-Corbeil, M. E. (2007). Are you ready for mobile learning? *Educause Quarterly*, 30(2), 48-51.
- Corbeil, J. R., & Corbeil, M. E. (2011). Are we ready for mobile learning now? 2007 Mobile learning predictions revisited. *Issues in Information System*, 12(2), 142-152.
- Dennen, V. P., & Hao, S. (2014). Intentionally mobile pedagogy: The M-COPE framework for mobile learning in higher education. *Technology, Pedagogy and Education*, 23(3), 397-419.
- Drigas, A. & Pappas, M. A. (2015). A review of mobile learning applications for mathematics. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 9(3),18-23.
- Eroğlu, M., Kaya, V. D., & Özbek, R. (2017). Can mobile learning be an opportunity for undergraduate teacher education?. *European Journal of Social Science Education and Research*, 4(6), 340-349.
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H.H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). Boston: McGraw Hill.

- Gikas, J., & Grant, M. M. (2013). Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media. *The Internet and Higher Education*, 19, 18-26.
- Gökçearslan, Ş., Solmaz, E., & Kukul, V. (2017). Mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk ölçeği: bir uyarılma çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(1), 143-157.
- Gökdaş, İ., Torun, F., & Bağrıaçık, A. (2014). Öğretmen adaylarının cep telefonlarını eğitsel amaçlı kullanım durumları ve mobil öğrenmeye ilişkin görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 43-61.
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L., & Harris, R. (2009). TPACK development in science teaching: Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends, Special Issue on TPACK*, 53(5), 70-79.
- Hair, J. F. Jr., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: P son/Prentice Hall.
- Hamat, A., Embi, M. A., & Hassan, H. A. (2012). Mobile learning readiness among UKM lecturers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 406-410.
- Hamidi, H., & Chavoshi, A. (2018). Analysis of the essential factors for the adoption of mobile learning in higher education: A case study of students of the University of Technology. *Telematics and Informatics*, 35(4), 1053-1070.
- Hussin, S., Manap, M., Amir, Z., & Krish, P. (2012). Mobile Learning Readiness among Malaysian Students at Higher Learning Institutes. *Asian Social Science*, 8(12), 276-283. doi:10. 5539/ass. v8n12p276.
- Hwang, G. J., & Chang, H. F. (2011). A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Computers & Education*, 56(4), 1023-1031.
- Hwang, G. J., & Wu, P. H. (2014). Applications, impacts and trends of mobile technology-enhanced learning: a review of 2008–2012 publications in selected SSCI journals. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 8(2), 83-95.
- Iqbal, S., & Bhatti, Z. A. (2015). An investigation of university student readiness towards m-learning using technology acceptance model. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(4), 83-103.
- İlçi, A. (2014). *Investigation of pre-service teachers' mobile learning readiness levels and mobile learning acceptance levels*. Unpublished master's thesis, METU, Ankara.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). New York: Guilford Press.
- Liaw, S. S., Hatala, M., & Huang, H. M. (2010). Investigating acceptance toward mobile learning to assist individual knowledge management: Based on activity theory approach. *Computers & Education*, 54(2), 446-454.
- Lin, J. S. C., & Hsieh, P. L. (2007). The influence of technology readiness on satisfaction and behavioral intentions toward self-service technologies. *Computers in Human Behavior*, 23(3), 1597-1615.

- Lin, H. H., Lin, S., Yeh, C. H., & Wang, Y. S. (2016). Measuring mobile learning readiness: scale development and validation. *Internet Research, 26*(1), 265-287.
- Mahat, J., Ayub, A. F. M., & Luan, S. (2012). An assessment of students' mobile self-efficacy, readiness and personal innovativeness towards mobile learning in higher education in Malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 64*, 284-290.
- Martin, F., & Ertzberger, J. (2013). Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology. *Computers & Education, 68*, 76-85.
- Matha, W., & Madarsha, K. B. (2013). *Mobile learning acceptance among students of Ramkhamhaeng University*. Doctoral dissertation, International Islamic University Malaysia.
- Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2017). Mobile-based assessment: Investigating the factors that influence behavioral intention to use. *Computers & Education, 109*, 56-73.
- O'Bannon, B. W., & Thomas, K. M. (2015). Mobile phones in the classroom: Preservice teachers answer the call. *Computers & Education, 85*, 110-122.
- Özdamlı, F., & Uzunboylu, H. (2015). M-learning adequacy and perceptions of students and teachers in secondary schools. *British Journal of Educational Technology, 46*(1), 159-172.
- Parasuraman, A. (2000). Technology Readiness Index (TRI): A Multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies. *Journal of Service Research, 2*(4), 307-320.
- Park, Y. (2011). A pedagogical framework for mobile learning: Categorizing educational applications of mobile technologies into four types. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 12*(2), 78-102.
- Reychav, I., Dunaway, M., & Kobayashi, M. (2015). Understanding mobile technology-fit behaviors outside the classroom. *Computers & Education, 87*, 142-150.
- Schreurs, J., Moreau, R., & Ehlers, U. (2008). Measuring e-learning readiness. International Association of online engineering.
<https://doelib.uhasselt.be/dspace/bitstream/1942/8740/1/ICL08.pdf> adresinden 12.03.2019 tarihinde alınmıştır.
- Schreiber, J. B., Nora, A., Stage, F. K., Barlow, E. A., & King, J. (2006). Reporting structural equation modeling and confirmatory factor analysis results: A review. *The Journal of educational research, 99*(6), 323-338.
- Solmaz, E., & Gökçearsan, Ş. (2016). Mobil öğrenme: Lisansüstü tezlere yönelik bir içerik analizi çalışması. *10th International Computer and Instructional Technologies Symposium (ICITS), 16-18 May*, Rize University Rize, Türkiye.
- Sincuba, M. C. & John, M. (2017). An exploration of learners' attitudes towards mobile learning technology-based instruction module and its use in mathematics education. *International Electronic Journal Of Mathematics Education, 12*(10), 845-858.
- Stone, A. (2004). Designing scalable, effective mobile learning for multiple technologies. In J. Attwell & C. Savill-Smith (Eds), *Learning with mobile devices*. London: Learning and Skills development Agency.

- Şad, S. N., & Göktaş, Ö. (2014). Preservice teachers' perceptions about using mobile phones and laptops in education as mobile learning tools. *British journal of educational technology*, 45(4), 606-618.
- Trifonova, A., & Ronchetti, M. K. (2003). Mobile learning e review of the literature. <http://eprints.biblio.unitn.it/359/1/009.pdf> adresinden 12.03.2019 tarihinden alınmıştır.
- Sung, E., & Mayer, R. E. (2012). Students' beliefs about mobile devices Vs. desktop computers in South Korea and the United States. *Computers & Education*, 59(4), 1328-1338.
- Taleb, Z., Ahmadi, A. & Musavi, M. (2014). The effect of m-learning on mathematics learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 171, 83 – 89.
- Tezer, M., & Beyoğlu, D. (2018). How do preservice teachers' readiness and attitudes towards mobile learning affect their acceptance of mobile learning systems?. *TEM Journal*, 7(4), 875-885.
- Wang, Y. S. & Wang, H. Y. (2008). Developing and validating an instrument for measuring mobile computing self-efficacy. *CyberPsychology & Behavior*, 11(4), 405-413.
- Wang, Y. S., Wu, M. C., & Wang, H. Y. (2009). Investigating the determinants and age and gender differences in the acceptance of mobile learning. *British journal of educational technology*, 40(1), 92-118.
- Wu, W. H., Wu, Y. C. J., Chen, C. Y., Kao, H. Y., Lin, C. H., & Huang, S. H. (2012). Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers & Education*, 59(2), 817-827.
- Yeap, J. A., Ramayah, T., & Soto-Acosta, P. (2016). Factors propelling the adoption of m-learning among students in higher education. *Electronic Markets*, 26(4), 323-338.