



Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenmeyi Benimseme Düzeylerinin Yeniliğin Yayılması Teorisi Çerçevesinde İncelenmesi*

Investigation of Prospective Mathematics Teachers' Adoption Levels based on Diffusion of Innovations Theory

Kübra AÇIKGÜL¹, Esra DİRİ²

• Geliş Tarihi: 18.07.2019 • Kabul Tarihi: 26.04.2020 • Çevrimiçi Yayın Tarihi: 26.04.2020

Öz

Bu araştırmanın amacı Rogers'ın Yeniliğin Yayılımı Teorisi çerçevesinde matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme karar aşamalarını, karar türlerini, yenilikçilik özelliklerini ve mobil öğrenme benimseme düzeylerini belirlemektir. Ayrıca çalışmada öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil öğrenme benimseme düzeylerini yordama durumu da araştırılmıştır. Araştırma tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcılarını 247 matematik öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak Mobil Öğrenmeyi Benimseme Ölçeği ve Mobil Öğrenme Hazırbulunuşluk ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, “uygulama” veya “doğrulama” karar aşamalarında; “kendi” isteği ile karar türünde; “erken çoğunluk” yenilikçilik özelliğinde olan öğretmen adayı sayısının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerinin kısmen yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil öğrenme benimseme düzeylerinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmüştür.

Anahtar sözcükler: benimseme, mobil öğrenme, matematik öğretmen adayı, yeniliğin yayılması.

Atıf:

Açıkgül, K. ve Diri, E. (2020). Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerinin yeniliğin yayılması teorisi çerçevesinde incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 353-373. doi: 10.9779/pauefd.593656

*Bu araştırmanın bir bölümü Amasya’da düzenlenen International Learning, Teaching and Education Research Congress (ILTER 2018) isimli kongrede sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, kubra.acikgul@inonu.edu.tr, Orcid: 0000-0003-2656-8916

² YL Öğrencisi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, esradiri12345@gmail.com, Orcid:0000-0002-6066-9588

Abstract

The aim of this study is to determine the mobile learning decision phases of the prospective mathematics teachers, their decision types, innovativeness properties and mobile learning adoption levels based on Rogers' Diffusion of Innovations Theory. In addition, it is investigated whether the prospective teachers mobile learning readiness levels predicted their mobile learning adoption levels. The research was carried out using survey model. The participants consisted of 247 prospective mathematics teachers. In the study, Mobile Learning Adoption Scale and Mobile Learning Readiness Scale were used as data collection tools. As a result of the research, it was found that there were more prospective teachers in the "implementation" or "confirmation" decision phases, "own" will decision type, "early majority" innovativeness property. In the study, it was determined that the prospective mathematics teachers adoption levels are partially high. In addition, mobile learning readiness levels of prospective mathematics teachers were observed to be a significant predictor of mobile learning adoption levels.

Keywords: adoption, mobile learning, prospective mathematics teachers, diffusion of innovations.

Cited

Açıkğül, K. & Diri, E. (2020). Investigation of prospective mathematics teachers' adoption levels based on diffusion of innovations theory. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 353-373.[doi:10.9779/pauefd.593656](https://doi.org/10.9779/pauefd.593656)

Giriş

Teknolojik gelişmeler, öğretme-öğrenme sürecinin çeşitli bilgi ve iletişim araçları yoluyla gerçekleştirildiği eğitim sektöründe devrim yaratmıştır (Awadhiya ve Miglani, 2016). Akıllı telefonlar ve tabletler gibi yeni ve taşınabilir teknolojilerin ortaya çıkması ile birlikte öğrenme, masaüstü bilgisayarlardan kablosuz ve internet bağlantısı olan mobil teknolojilerin kullanıldığı avuç içi tabanlı öğrenmeye kaymıştır (Bakhsh, Mahmood ve Sangi, 2015; Embi ve Panah, 2013). Mobil ve kablosuz teknolojilerdeki hızlı gelişmeler, bu teknolojileri daha kullanışlı, daha ucuz ve yaygın olarak erişilebilir hale getirerek bilgiye erişimi kolaylaştırmış ve mobil cihazların eğitimde kullanımının artmasını sağlamıştır (Alsancak-Sırakaya ve Seferoğlu, 2018; Nikou ve Economides, 2017; Wu ve diğerleri, 2012). Bu durumun sonucunda ise, mobil öğrenme (m-öğrenme) kavramı ortaya çıkmıştır (Alsancak-Sırakaya ve Seferoğlu, 2018; Hamidi ve Chavoshi, 2018). Mobil öğrenme, mobil cihazların benzersiz özellikleri nedeniyle eğitim için yararlı bir araç olarak tanıtılmıştır (Christensen ve Knezek, 2017).

Mobil öğrenme kavramı ortaya çıkmasıyla beraber birçok araştırmacının ilgisini çekmiş ve araştırmalarda mobil öğrenmeyle ilgili çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Trifonova (2003), mobil öğrenmeyi, umut vadeden iki alan olan mobil bilgi işleme ve e-öğrenmenin bir araya gelmesiyle oluşmuş yeni bir disiplin olarak açıklamıştır. Hamidi ve Chavoshi (2018) ise mobil öğrenmeyi kişisel dijital asistanlar (PDA), cep telefonları, müzik çalarlar, elektronik kitaplar vb. mobil teknolojiler aracılığıyla uygulanan bir tür e-öğrenme olarak tanımlamıştır. Sırakaya ve Alsancak-Sırakaya (2017) her zaman ve her yerde öğrenme imkânını vurgulayarak, mobil öğrenmeyi gündelik hayatta yanımızda bulundurabildiğimiz taşınabilir cihazlar aracılığıyla (tablet, akıllı telefon gibi) zaman ve mekâna bağlı olmaksızın öğrencilerin ihtiyaçlarına göre şekil alan esnek öğrenme alanı olarak açıklamıştır. Keegan (2005) ise yaptığı tanımlamada mobil cihazların boyutlarına dikkat çekerek mobil öğrenmeyi, kadınların çantalarına erkeklerin ise ceplerine sığabilecek kadar küçük ve her an yanlarında olabilecek kadar hafif teknolojik aletlerle yapılan öğrenme olarak tanımlamıştır. Yapılan tanımlamalardan mobil öğrenme kişisel dijital asistanlar (PDA), cep telefonları, müzik çalarlar, elektronik kitaplar vb. taşınabilir cihazlar aracılığıyla zaman ve mekâna bağlı olmaksızın uygulanan bir tür e-öğrenme olarak ifade edilebilir.

Mobil öğrenme tanımlamalarının yanı sıra araştırmalarda mobil cihazların öğrenme üzerindeki çeşitli faydalarından bahsedilmiştir. Chung, Hwang ve Lai (2019) mobil teknolojileri geleneksel eğitim teknolojileri (örneğin bilgisayarlar) ile karşılaştırarak, mobil cihazların öğrencilerin gerçek dünyadaki konumlarıyla sınırlı kalmadan öğrenme içeriğine ve öğrenme kılavuzuna erişmelerini sağladığını ifade etmiştir. Benzer şekilde, Hamidi ve Chavoshi (2018) sürekli erişim sağlanabilen mobil cihazlar ile öğrenme içeriğinin öğrencilere gönderilmesi ve kaydedilmesi gibi özel olanakların sağlandığına dikkat çekmiştir. Wijers, Jonker ve Drijvers (2010) mobil cihazların, öğrenmeyi okul dışına taşıma ve otantik öğrenme, akran işbirliği ve motivasyonel güç gibi etkili öğrenmenin özelliklerini bütünleştirmeyi mümkün kıldığına dikkat çekmiştir. Ayrıca Choen, Lee, Crooks ve Song (2012) mobil öğrenmenin, öğrencilerin kendi hızlarında çalışmalarına imkân tanıyarak bireyselleştirilmiş öğrenmeyi desteklediğini belirtmiştir. Diğer taraftan, mobil öğrenmenin faydalarının tam olarak ortaya çıkarılması için mobil öğrenme uygulamalarının matematik, fen, sosyal bilimler gibi farklı içerik alanlarında ayrıntılı bir şekilde incelenmesi önemli görülmüştür (Chung ve diğerleri, 2019). Crompton,

Burke ve Gregory (2017) yaptığı derleme çalışmasında mobil öğrenme araştırmalarının en fazla yapıldığı konu alanlarından birinin matematik olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Matematik Eğitiminde Mobil Öğrenme

Son zamanlarda matematik eğitiminde mobil teknoloji kullanımının, matematiksel bilgi, beceri ve deneyim kazanma sürecine katkısı ile mobil öğrenme ilgi çeken bir araştırma alanı haline gelmiştir (Kyriakides, Meletiou-Mavrotheris ve Prodrömu, 2016). Araştırmalarda matematik öğrenirken ve öğretirken mobil teknolojilerin ve uygulamaların kullanımının çeşitli avantajlarından bahsedilmiştir. Örneğin, Attewell (2005) mobil öğrenmenin, öğrencilerin matematik becerilerinin farkına varmalarına ve bu becerilerini geliştirmelerine yardımcı olduğunu ifade etmiştir. Sollervall, Otero, Milrad, Johansson ve Vogel (2012) ise mobil teknoloji kullanımının öğrencilerin matematikte kavramsal anlamlarına yardımcı olabileceğini ileri sürmüştür. Sincuba ve John (2017) mobil araçların her an ve her ortamda el altında olmasının gerçek hayat problemlerinin matematiksel modellemesinin yapılmasını destekleyebileceğine, öğrencilere ve öğretmenlere günlük yaşamları için anlamlı öğrenme deneyimi sağlayabileceğine dikkat çekmiştir.

Mobil öğrenmenin matematik eğitimindeki etkisinin belirlenmesi için yapılan araştırmalarda, öğrencilerin matematik başarısı (Daher, 2010; Riconscente, 2013) ve problem çözme becerisi (Al-Khateeb, 2018; Saedi, Taghizade ve Hatami, 2018) gibi bilişsel gelişimleri üzerinde mobil öğrenmenin olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma sonuçları matematiği öğrenirken mobil teknoloji kullanımının öğrencilerin tutum ve motivasyon gibi duyuşsal gelişimlerini de sağladığını göstermiştir (McCabe ve Tedesco, 2012; Riconscente, 2013; Taleb, Ahmadi ve Musavi, 2015).

Diğer taraftan mobil öğrenmenin matematik eğitiminde bahsedilen yararlarının mobil öğrenmenin başarılı bir şekilde uygulanmasıyla gerçekleşebileceği düşünülmektedir. Ancak araştırmalarda mobil öğrenmenin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesinde bir takım engel ve zorlukların olduğuna dikkat çekilmiştir. Wang, Wu ve Wang (2009) yaptığı çalışmada mobil öğrenmenin sunduğu yeni fırsatlara rağmen bağlanabilirlik, küçük ekran boyutları, sınırlı işlem gücü ve düşük giriş kapasitesi gibi birçok zorluğu olduğunu belirtmiştir. Hwang ve Wu (2014), mobil cihazlarla öğrenmede konsantrasyon kaybı, hem gerçek dünyadan hem de dijital dünyadan gelen zengin bilgiler sayesinde bilişsel yükün artması ve bazı öğrenme görevlerini yerine getirirken dokunmatik ekranı kullanmanın sınırlamaları gibi durumların mobil cihazların eğitim ortamlarında kullanılmasında olası olumsuz etkileri ve sınırlamaları olduğuna dikkat çekmiştir.

Yukarıda bahsedilen engel ve zorlukların yanı sıra, birçok araştırmacı mobil öğrenmenin başarısının büyük ölçüde kullanıcıların mobil öğrenmeyi kabul ve benimseme düzeylerine bağlı olduğuna dikkat çekmiştir (Al-Emran, Mezhuyev ve Kamaludin, 2018; Awadhya ve Miglani, 2016; İlçi, 2014; Wang ve diğerleri, 2009). Araştırmacılar tarafından vurgulanan öneminden hareketle öğrencilerin ve eğitimcilerin mobil öğrenmeyi kabul/benimseme durumlarının belirlenmesine yönelik araştırmalara olan ilgi artmıştır (Al-Emran ve diğerleri, 2018; Nikou ve Economides., 2017). Mobil öğrenmeyi öğretmen eğitimi programlarına entegre etme konusundaki artan eğilim (Baran, 2014) sonucunda öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerini araştıran çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Örneğin, So (2008) çalışmasında

öğretmen adaylarının öğretim ve öğrenim sürecinde cep telefonu kullanımını kabul durumlarını araştırmıştır. Sánchez-Prieto, Migueláñez ve García-Peñalvo'nun (2015a) çalışmalarının amacı Teknoloji Kabul Modeli (TKM) çerçevesinde öğretmen adaylarının mobil teknoloji kullanımına ilişkin davranışsal niyetlerini belirlemektir. Ayrıca Sánchez-Prieto, Migueláñez ve García-Peñalvo (2015b) öğretmen adaylarının mobil teknolojileri kabul durumlarını ortaya çıkarmak için tanımlayıcı bir çalışma da yapmıştır. Araştırmacılar öğretmen adaylarının kabul düzeylerini yaş ve cinsiyet değişkeni açısından incelemiştir. Diğer bir çalışmada ise Sánchez-Prieto, Migueláñez ve García-Peñalvo (2018) ortaöğretim öğretmen adaylarının gelecekteki öğretim uygulamalarında mobil cihazları kabulleri üzerinde cinsiyetin etkisini araştırmıştır. Pullen, Swabey, Abadoo ve Sing (2015) çalışmalarında Teknoloji Kabul ve Kullanım Birleştirilmiş Modelini (TKKBM) kullanarak öğretmen adaylarının mobil teknolojileri kabul ve kullanım durumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çubukçu, Tosuntaş ve Kircaburun (2017) çalışmaları çerçevesinde 350 öğretmen adayının mobil teknoloji kabul durumunu etkileyen faktörleri TKM'yi (algılanan kullanılabilirlik, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, davranışsal niyet, kullanım durumu) kullanarak incelemiştir. Benzer şekilde Çakıroğlu, Gökoğlu ve Öztürk (2017) çalışmasında 466 bilgisayar öğretmenliği öğrencisinin mobil teknolojileri benimseme düzeylerini etkileyen faktörleri TKM'yi kullanarak araştırmıştır. İlçi (2014) ise Eğitim Fakültesi'nin çeşitli bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk ve mobil öğrenme kabul düzeylerini performans beklentisi, çaba beklentisi, sosyal etkiler, kolaylaştırıcı koşullar, teknolojiye karşı tutum, davranışsal niyet faktörleri açısından incelemiştir. Tezer ve Beyoğlu (2018) çalışmasında öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye karşı tutumlarının ve mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil öğrenmeyi kabul düzeyleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çuhadar (2014) çalışmasında 8 bilgisayar öğretmen adayının tablet PC'leri kabul etme durumlarını TKM çerçevesinde araştırmıştır.

Öğretmen adaylarıyla yapılan araştırmalar incelendiğinde öğretmen adaylarının kabul/benimseme durumlarının konu alanı (matematik, fen, sosyal bilimler vb.) bazında incelenmediği görülmüştür. Farklı konu alanlarının özelliklerini dikkate almadan yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçların öğretmen adaylarının kendi alanlarına ilişkin mobil öğrenmeyi benimseme durumlarını yansıtmadığı düşünülmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada mobil öğrenmenin matematik eğitimindeki avantajları göz önünde bulundurularak bugünün öğrencileri ve geleceğin matematik öğretmenleri olacak matematik öğretmen adaylarının matematiği öğrenirken mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerini ve etkileyen faktörleri belirlemek önemli görülmüştür.

Diğer taraftan Çelik, Şahin ve Aydın (2014) çalışmalarında Rogers'ın (2003) Yeniliğin Yayılması Teorisi'nin, yeniliklerin özelliklerini ve sistem içindeki yayılmasını araştırdığına dikkate çekerek bu teori çerçevesinde yeni bir öğrenme süreci olan mobil öğrenmenin özelliklerini ve eğitim ortamlarındaki yayılmasını belirleyen faktörleri ortaya çıkarmanın önemi üzerinde durmuştur. Buna karşın, araştırmacılar mobil öğrenme benimseme durumunu belirlemek için Rogers'ın (2003) Yeniliğin Yayılması Teorisine göre gerçekleştirilen bir çalışma olmadığını da belirtmiştir. Gerçekten öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda TKM ve TKKBM modelini kullanan çalışmalara rastlanmasına karşın Yeniliğin Yayılması Teorisi (Rogers, 2003) çerçevesinde gerçekleştirilen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda bu çalışmada matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme durumlarının Rogers'ın (2003) Yeniliğin Yayılması Teorisi çerçevesinde incelenmesinin mobil öğrenmenin

matematik eğitimi ortamlarındaki yayılmasının belirlenmesi konusunda literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, bu çalışmadan çıkarılacak sonuçların matematik eğitiminde mobil öğrenmenin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi için öğretmen eğitimi programlarının nasıl planlanması ve düzenlenmesi gerektiği konusunda ihtiyaç analizi araştırmalarına bilgi sunacağı düşünülmektedir. Ayrıca literatürde mobil öğrenme hazırbulunuşluğunun mobil öğrenmenin benimsenmesini etkileyen önemli bir faktör olduğu belirtilmektedir (Abas, Chng ve Mansor, 2009; Bakhsh ve diğerleri, 2015; Lin, Lin, Yeh ve Wang, 2016; Matha ve Madarsha, 2013). Bu bağlamda bu araştırmada matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil öğrenme benimseme düzeylerini yordama durumunun araştırılması önemli görülmüştür.

Kuramsal Temel

Yeniliğin Yayılması Teorisi

Yeniliğin Yayılması Teorisi, bir yeniliğin bir sosyal sistemin üyeleri arasında zaman içinde belirli kanallar aracılığıyla iletildiği süreci açıklamaya çalışmaktadır (Rogers, 2003). Rogers'a (2003: 12) göre yenilik birey tarafından yeni olarak algılanan bir fikir, uygulama veya nesnedir. Yeniliğin yayılımını artırmak ve hızlandırmak için ise yeniliğin benimsenme sürecini anlamak oldukça önemli görülmektedir (Haider ve Kreps, 2004; Rogers, 2003).

Rogers, yeniliğin yayılım sürecinin bir yeniliğin tanıtımıyla başladığını ve benimsemesi veya reddedilmesiyle sona erdiğini belirtmektedir (Chung, Chen, ve Kuo, 2015). Bu doğrultuda yeniliğin benimsenmesi süreci beş aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; yeniliklerin ne olduğunun ve nasıl çalıştığına öğrenildiği bilgi aşaması, bu yeniliğe karşı olumlu ya da olumsuz tutumun oluştuğu ikna aşaması, bir yeniliği mümkün olan en iyi eylem şekli olarak kullanma konusunda benimseme kararı veya bir yeniliği benimsememe kararının verildiği karar aşaması, yeniliğin kullanıldığı uygulama aşaması ve yeniliğin teyit edildiği doğrulama aşamasıdır (Rogers, 2003).

Rogers (2003) bireylerin yeniliklerin özelliklerine ilişkin algılarının yeniliğin benimsenme oranını öngöreceğini belirterek yeniliklerin göreceli avantaj, uyumluluk, denenebilirlik, karmaşıklık, gözlenebilirlik olmak üzere beş özelliğinden bahsetmiştir. Rogers (2003), bu özellikleri:

- Göreceli avantaj; yeniliğin önceki yeniliklerden daha iyi algılanma derecesidir.
- Uyumluluk; bir yeniliğin mevcut değerler, geçmiş deneyimler ve potansiyel benimseyicilerin ihtiyaçları ile tutarlı olarak algılanma derecesi,
- Karmaşıklık; bir yeniliğin anlaşılması ve kullanılması konusunda algılanan zorluk derecesi,
- Denenebilirlik; yeniliğin test edilebilirliğinin derecesi,
- Gözlenebilirlik; bir yeniliğin sonuçlarının başkaları tarafından görülebilme derecesi olarak açıklamıştır.

Rogers (2003) yeniliğin benimsenmesinde yeniliğin özelliklerinin yanı sıra yenilik kararının nasıl alındığının da önemli olduğuna dikkat çekmiştir. Karal ve diğerleri (2013) bireyin içinde bulunduğu sosyal sistemin yapısının, toplumun yeniliğe olan bakış açısının, toplumun yeniliğe ilişkin hazırbulunuşluğunun, yeniliğin temsilcisinin yeniliği tanıtım çabasının yayılım sürecine etki edebileceğine dikkat çekmiştir. Rogers (2003) ise, sosyal sistem içerisinde

yeniliğin benimsenmesinde 3 karar türünün etkili olabileceğini ileri sürmüştür. Bunlar, sistemin diğer üyelerinin kararlarından bağımsız şekilde bir birey tarafından alınan yeniliği kabul etme veya reddetme kararı (isteğe bağlı yenilik kararları), bir sistem üyeleri arasında fikir birliği sonucunda bir yeniliği benimseme veya reddetme kararı (toplu yenilik kararları), bir otoritenin etkisi altında bir yeniliği benimseme veya reddetme kararı (otorite yenilik kararları) şeklindedir (Rogers, 2003). Diğer taraftan Yeniliğin Yayılması Teorisinde yenilikçilik, bir bireyin veya başka bir benimseme biriminin, yeni fikirleri bir sistemin diğer üyelerinden göreceli olarak daha erken benimsemesi olarak açıklanmış ve bireyler yenilikçilik düzeylerine göre; yenilikçiler, erken benimseyenler, erken çoğunluk, geç çoğunluk, geride kalanlar olmak üzere 5 sınıf içerisinde ele alınmıştır (Rogers, 2003). Yenilikçiler kategorisinde bulunan bireylerin, yeni fikirleri denemeye istekli olan risk almayı seven, yaratıcı ve girişimci özelliklere sahip olduğu belirtilmiştir (Akgün, 2017; Köse, 2012; Rogers, 2003). Erken benimseyenler kategorisinde bulunanların, yeniliğin benimsenmesinde rol model oldukları ve çevredekiler tarafından saygı ile karşılandıkları ifade edilmiştir (Rogers, 2003). Tedbirli olarak nitelendirilebilen erken çoğunluk kategorisinde, kendi doğruları olan, yeniliği benimseme de çekingen davranan, riskten uzak duran ve analitik hareket eden bireylerin olduğu açıklanmıştır (Akgün, 2017; Köse, 2012; Rogers, 2003). Geç çoğunluk kategorisinde bulunan bireyler yeni bir fikri ancak, zaten kabul etmiş olan ve yeni fikirden memnun olan arkadaşlarından görerek benimseyen bireylerden oluşmaktadır (Sıcakyüz ve Yüreğir, 2019). En önemli özellikleri yeniliklere şüphe ile yaklaşmak olan geç çoğunluğun, toplumun büyük bir çoğunluğunun yeniliği benimsemesinin ardından benimseme sürecine başladığı belirtilmiştir (Çelik ve diğerleri, 2014). Geride kalanlar kategorisinde, yenilikleri benimseme konusunda geri planda olan, değişime karşı önyargılı, gelenekçi özellikte olan bireyler yer almaktadır (Akgün, 2017; Çelik ve diğerleri, 2014).

Araştırmanın Amacı ve Alt Problemleri

Bu araştırmanın amacı Rogers'ın Yeniliğin Yayılımı Teorisi çerçevesinde matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme karar aşamalarını, karar türlerini, yenilikçilik özelliklerini ve mobil öğrenme benimseme düzeylerini belirlemektir. Ayrıca araştırmada öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbuluşluk düzeylerinin mobil öğrenme benimseme düzeylerini yordama durumu da araştırılmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme karar aşamaları, karar türleri, yenilikçilik özellikleri ve mobil öğrenmeyi benimseme düzeyleri nedir?
2. Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbuluşluk düzeyleri mobil öğrenme benimseme düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

Yöntem

Bu araştırmada matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme karar aşamalarının, karar türlerinin, yenilikçilik özelliklerinin ve mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbuluşluk düzeylerinin mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerini yordama durumu ilişkisel tarama modellerinden korolasyonel yaklaşım kullanılarak incelenmiştir. İlişkisel araştırmalar iki değişken arasındaki ilişkinin derecesini ortaya çıkarmaktadır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2017-2018 Eğitim Öğretim yılında Doğu Anadolu Bölgesi'nde orta büyüklükte bir ilde yer alan bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'nda öğrenim gören 175'i kadın 72'si erkek 247 öğretmen adayı oluşturmuştur. Öğretmen adaylarının 39'u 1. sınıf, 67'si 2.sınıf, 91'i 3. sınıf, 50'si 4. sınıfta öğrenim görmektedir. Araştırmanın kapsamı öğretmen adaylarına anlatılarak araştırmada gönüllü öğretmen adayları ile çalışılmıştır.

Verilerin Toplanması

Bu araştırmanın verileri 2017-2018 Eğitim Öğretim yılının bahar döneminde araştırmacılar tarafından toplanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Mobil Öğrenme (M-Öğrenme) Benimseme Ölçeği" ve "Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Ölçeği" kullanılmıştır. Bu araştırmada matematik öğretmen adaylarından ölçekleri matematik öğreniminde mobil cihaz kullanımına ilişkin benimseme ve hazırbulunuşluklarını yansıtacak şekilde doldurmaları istenmiştir.

Mobil Öğrenmeyi Benimseme Ölçeği

Mobil Öğrenme Benimseme Ölçeği, Çelik ve diğerleri (2014) tarafından Rogers'ın (2003) Yeniliğin Yayılması Teorisi temel alınarak öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek mobil öğrenme karar aşaması, karar türü, yenilikçilik düzeyi ve benimseme özelliği olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. Ölçme aracının ilk üç bölümünde öğretmen adaylarını sınıflamaya yönelik sorulara yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının mobil öğrenme karar aşamaları, bilgi, ikna, karar-benimseme, karar-reddetme, uygulama ve doğrulama olmak üzere 6 kategoride; karar türleri, otorite etkisi, çevre etkisi ve kendi isteği olmak üzere 3 kategoride; yenilikçilik düzeyleri, geride kalanlar, geç çoğunluk, erken çoğunluk, erken benimseyenler ve yenilikçiler olmak üzere 5 kategoride incelenmiştir. Öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla ise, 7'li Likert tipte ve 5 alt boyuttan ("Göreceli Avantaj", "Uyumluluk", "Denenebilirlik", "Karmaşıklık", "Gözlenebilirlik") oluşan 18 maddelik bir ölçek hazırlanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek için açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonuçları, maddelerin faktör yüklerinin 0,512 ile 0,913 arasında değiştiğini ve ölçeğin toplam varyansın %67,49'unu açıkladığını göstermiştir. Doğrulayıcı faktör analizi sonucu $\chi^2/sd = 2.89$, $p=0.00$, $GFI=.92$, $CFI=.95$, $IFI=.96$, $RMR=.05$ ve $RMSEA=.066$ olarak hesaplanan uyum iyiliği değerleri ile 5 faktörlü model doğrulanmıştır. Ayrıca güvenilirlik analizi sonucunda Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı $\alpha=.94$ ve test-tekrar test pearson korelasyon katsayısı $r=.87$ olarak hesaplanmıştır (Çelik ve diğerleri, 2014).

Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Ölçeği

Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Ölçeği Lin ve diğerleri (2016) tarafından kişilerin mobil öğrenmeyi benimsemeye hazır olma düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçeğin orijinali 3 boyut (öz-yeterlilik, iyimserlik, kendi kendine öğrenme) ve 19 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yanıt seçenekleri 7'li likert tipte düzenlenmiştir. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması Gökçearslan, Solmaz ve Kukul (2017) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin Türkçe versiyonu 698 lisans öğrencisine uygulanmıştır. Yapılan doğrulayıcı ve açımlayıcı faktör analizleri sonucunda 17 maddelik üç boyutlu yapının geçerli ve güvenilir olduğu

belirlenmiştir. Gökçearslan ve diğerleri (2017) tarafından uyarlama çalışması yapılan ölçeği Yazar (2019), matematik öğretmen adaylarına uygulayarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını gerçekleştirmiştir. Yapılan 2. düzey doğrulayıcı faktör analizi sonucu $\chi^2/sd= 2.50$, RMSEA=.07, CFI=.97, NFI=.96, NNFI=.97, GFI=.89 olarak hesaplanan uyum iyiliği değerleri ölçeğin 3 boyutlu yapısının matematik öğretmen adayları için geçerli olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı $\alpha=.92$ matematik öğretmen adayları için ölçme aracının güvenilir olduğunu göstermiştir (Yazar, 2019).

Verilerin Analizi

Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme karar aşamalarını, karar türlerini, yenilikçilik özelliklerini ve mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerini belirlemek için betimsel istatistikler (frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma) hesaplanmıştır. Benimseme puan 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.

Mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk puanlarının mobil öğrenmeyi benimseme puanlarını yordama durumunu belirlemek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmasına karar verilmiştir. Öncelikle hazırbulunuşluk ve benimseme puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Hazırbulunuşluk ve benimseme puanları için çarpıklık ve basıklık katsayılarının (hazırbulunuşluk_{çarpıklık}=-.098, hazırbulunuşluk_{basıklık}=-.159; benimseme_{çarpıklık}=-.132, benimseme_{basıklık}=-.012) ± 1 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Kolmogorov Smirnov normallik testi sonuçları (hazırbulunuşluk: istatistik=.051, sd=247, p=.200>.05; benimseme: istatistik=.029, sd=247, p=.200>.05) veri setlerinin normal dağılıma sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca hazırbulunuşluk puanı ile benimseme puanı arasında çizilen serpilme grafiği ilişkinin doğrusal olduğunu göstermiştir. Hata terimlerinin normalliği Q-Q plot grafiği ile hata terimlerinin eş varyanslılığı serpilme grafiği ile belirlenmiştir. Bu bağlamda veri setinin basit doğrusal regresyon analizi için uygun olduğuna karar verilmiştir (Sipahi, Yurtkoru ve Çinko, 2010). Korelasyon katsayı (R) için .10-.29 “küçük ilişki”, .30-.49 “orta ilişki” ve .50-1.0 “büyük ilişki” olarak yorumlanırken, regresyon analizi sonuçları için hesaplanan R^2 etki büyüklüğü değerleri $R^2=.0196$ küçük etki, $R^2=.1300$ orta etki, $R^2=.2600$ büyük etki olarak değerlendirilmiştir (Cohen, 1988).

Bulgular

Araştırmanın alt problemleri doğrultusunda bulgular 2 başlık halinde sunulmuştur.

Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenme Karar Aşamalarına, Karar Türlerine, Yenilikçilik Özelliklerine ve Mobil Öğrenmeyi Benimseme Düzeylerine İlişkin Bulgular

Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme karar aşamalarına ilişkin bulgular Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenme Karar Aşamalarına İlişkin Betimsel İstatistikleri

Karar Aşaması	Seçenek	f	%
Bilgi	Mobil öğrenme hakkında fazla bilgim yoktur.	24	9.7
	Mobil cihazlardaki öğrenme uygulamalarını daha çok çevremdekilerde görürüm.		
İkna	Mobil cihazların eğitim-öğretim sürecinde kullanılmasının faydalı olduğunu düşünüyorum. Mobil cihazlarla öğrenme konusunda araştırma yapıyorum.	33	13.4
Karar	Benimsememe	47	19
Karar	Reddetme	17	6.9
Uygulama	İhtiyacım olan bilgiyi mobil cihazları kullanarak öğreniyorum. Mobil cihazları eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanıyorum.	67	27.1
Doğrulama	Mobil cihazları kullanarak öğrenmenin bana faydalı olduğunu anladım.	59	23.9
	Mobil cihazların eğitim-öğretim faaliyetlerinde etkili bir şekilde kullanılabileceğini düşünüyorum.		
Toplam		247	100

Yapılan betimsel analiz sonuçlarına göre, çalışmaya katılan öğretmen adaylarından % 9.7'si bilgi, % 13.4'ü ikna, %19'u karar-benimsememe, % 6.9'u karar-reddetme, % 27.1'i uygulama, %23.9'u doğrulama aşamasındadır. Bu bulgudan hareketle öğretmen adaylarının yaklaşık yarısının uygulama veya doğrulama aşamasında olduğu söylenebilir.

Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme karar türlerine ilişkin bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenme Karar Türlerine İlişkin Betimsel İstatistikleri

Karar Türü	Seçenek	f	%
Otorite	Mobil öğrenme uygulamalarını yetkili kişilerin etkisiyle kullandım.	40	16.2
	Mobil öğrenme uygulamalarını kullanımına karar vermemde çevre baskısının etkisi oldu. Mobil cihazların eğitsel kullanımı hakkında otorite (idare veya yetkililer) istediği için bilgi sahibi oldum.		
Çevre	Çevremdeki önemli insanlar, mobil cihazları kullandıkları için ben de bu cihazları öğrenme amaçlı kullandım. Arkadaşlarımın mobil cihazları kullanması, beni de bu araçları eğitimde kullanmama teşvik etti. Ailem mobil cihazları eğitsel amaçlı kullanmam hususunda beni destekledi.	76	30.8
Kendi	Mobil cihazları kullanarak gerekli bilgiyi öğrenmek, tamamen kendi isteğimle olmuştur.	131	53
Toplam		247	100

Yapılan betimsel analiz sonuçlarına göre, çalışmaya katılan öğretmen adaylarından % 16.2'sinin otoritenin etkisi ile, % 30.8'inin çevrenin etkisi ile, %53'ünün kendi isteği karar

türünde yer almaktadır. Bu bulgulardan hareketle mobil araçları kendi istekleri ile benimseyen öğretmen adaylarının çevre ve otorite etkisinde kalarak benimseyen öğretmen adaylarına göre daha fazla olduğu söylenebilir. Ayrıca, bulgular öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme durumları üzerinde çevrenin etkisinin otorite etkisinden fazla olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme yenilikçilik özelliklerine ilişkin bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Matematik Öğretmen Adaylarının Yenilikçilik Düzeylerine İlişkin Betimsel İstatistikleri

Yenilikçilik Özelliği	Seçenek	f	%
Geride Kalanlar	Çevremde mobil öğrenme uygulamalarını en geç kullanan kişilerdendim. Henüz yeni bir bilgi öğrenmek için mobil cihaz kullanmadım.	13	5.3
Geç Çoğunluk	Öğrenme sürecinde mobil cihazları kullanmaya çevremdeki birçok kişiden sonra başladım.	68	27.5
Erken Çoğunluk	Öğrenme sürecinde mobil cihazları ilk kullanan kişilerden değilim; ancak çevremdeki birçok kişiden önce kullandım.	128	51.8
Erken Benimseyenler	Çevremde mobil cihazlar yaygın hale gelirken, kendim için gerekli bilgiyi mobil cihazları kullanarak öğrenen ilk kişilerden biriydim.	26	10.5
Yenilikçiler	Mobil öğrenme uygulamalarını kullanmaya, çevremdekilerin çoğu bu uygulamalar hakkında bilgi sahibi değilken ve çevremde yeterince mobil cihaz yokken başladım.	12	4.9
Toplam		247	100

Yapılan betimsel analiz sonuçlarına göre, çalışmaya katılan öğretmen adaylarından %5,3'ünün geride kalanlar, %27,5'inin geç çoğunluk, %51,8'inin erken çoğunluk, %10,5'inin erken benimseyenler, %4,9'unun yenilikçiler gruplarında bulunduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının yarısından fazlasının erken çoğunluk kategorisinde olduğu görülmektedir. Ayrıca geç çoğunluk kategorisindeki öğretmen adaylarının oranının geride kalanlar, erken benimseyenler ve yenilikçiler gruplarındaki öğretmen adaylarından oldukça fazla olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerine ilişkin bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenmeyi Benimseme Düzeylerine İlişkin Betimsel İstatistikler

Boyut	\bar{X}	SS	Benimseme Düzeyi
Göreceli Avantaj	4.69	1.39	Kısmen Katılıyorum
Uyumluluk	4.09	1.19	Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum
Denenebilirlik	4.68	1.12	Kısmen Katılıyorum
Karmaşıklık	4.71	1.27	Kısmen Katılıyorum
Gözlenebilirlik	4.25	1.29	Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum
Toplam	4.46	1.02	Kısmen Katılıyorum

Yapılan betimsel analiz sonuçlarına göre öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme düzeyleri ortalama 4,09 ile 4,71 arasında değişmektedir. Buna bağlı olarak, Göreceli Avantaj ($\bar{X}=4.69$), Denenebilirlik ($\bar{X}=4.68$), Karmaşıklık ($\bar{X}=4.71$) boyutlarında adaylar “Kısmen Katılıyorum”; Uyumluluk ($\bar{X}=4.09$) ve Gözlenebilirlik ($\bar{X}=4.25$) boyutlarında ise, adaylar “Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum” kategorisinde yer almaktadır. Ölçeğin genelinde ise öğretmen adayları $\bar{X}=4.46$ ortalama ile “Kısmen Katılıyorum” kategorisinde yer almaktadır.

Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenme Hazırbulunuşluk Düzeylerinin Mobil Öğrenme Benimseme Düzeylerini Yordama Durumuna İlişkin Bulgular

Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerini yordama durumuna ilişkin basit doğrusal regresyon analizi sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Mobil Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeyinin Mobil Öğrenmeyi Benimseme Düzeyini Yordama Durumuna İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

Değişkenler	B	Standart hata	β	t	p
Sabit	.927	.195		4.751	.000*
Hazırbulunuşluk	.752	.041	.764	18.549	.000*
R = .764	R ² = .584				
F _(1,245) =344.070	p = .000				

p < .05

Yapılan basit doğrusal regresyon analizi sonucunda mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk puanlarının mobil öğrenmeyi benimseme puanlarıyla büyük düzeyde anlamlı bir ilişki gösterdiği bulunmuştur (R = .764, R² = .584; F_(1,254)=344.070, p = .000). Buna göre öğretmen adaylarının, mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk puanları mobil öğrenmeyi benimseme puanlarına ait varyansın % 58.4’ünü açıklamaktadır. Standardize edilmiş regresyon katsayısından hareketle mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk puanlarının ($\beta = .764$) mobil öğrenmeyi benimseme puanlarının anlamlı yordayıcısı olduğu görülmüştür. Hesaplanan R² = .584 değeri büyük bir etki olduğunu göstermektedir.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme karar aşamalarının, karar türlerinin, yenilikçilik özelliklerinin ve mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmada öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerinin mobil öğrenme benimseme düzeylerini yordama durumu araştırılmıştır.

Rogers’a (2003) göre bir yeniliğin benimsenmesi bireylerin bilgi, ikna, karar (benimseme-reddetme), uygulama ve doğrulama karar aşamalarından sırayla geçmesi sonucunda olmaktadır. Bu çalışmada matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme karar aşamaları incelendiğinde adayların, % 9,7’sinin bilgi, % 13,4’ünün ikna, %19’unun karar-benimseme ve % 6,9’unun karar-reddetme, % 27,1’inin uygulama, %23,9’unun doğrulama aşamasında olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarından sadece %6,9’u Karar-Reddetme aşamasında olup bilgi edinme sürecinde mobil teknolojileri kullanmayı düşünmediklerini ifade etmiştir. Bu bulgudan hareketle öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun mobil öğrenmeyi

benimseme potansiyeline sahip oldukları söylenebilir. Öte yandan Bilgi (%9,7) ve İkna (%13,4) aşamalarındaki öğretmen adayları, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının yaklaşık dörtte birini oluşturmaktadır. Şahin (2006), bir bireyin yeniliğe ilişkin gerekli tüm bilgilere sahip olmasının bireyin yeniliği benimseyeceği anlamına gelmeyeceğini, bireyin tutumunun yeniliğin benimsenmesini veya reddedilmesini şekillendirdiğine dikkat çekmiştir. Bireylerin bir yeniliğe ilişkin olumlu veya olumsuz tutuma sahip olduğu aşama ise İkna aşamasıdır (Haider ve Kreps, 2004; Rogers, 2003). İkna aşamasındaki öğretmen adaylarının mobil cihazların matematik öğrenimi sürecinde kullanılmasının yararları olduğunu düşünmeleri olumlu tutuma sahip olduklarının göstergesi sayılabilir. Ancak bu aşamadaki öğretmen adaylarının mobil cihazlarla öğrenme konusunda araştırma yapmaya devam etmeleri, onların mobil öğrenmeyi benimseme ya da benimsememe kararını verip vermediklerini kesin bir şekilde ortaya çıkarmamaktadır. Nitekim Rogers (2003), bireylerin mobil öğrenmeyi benimsemeyi kabul edip etmediklerinin karar aşamasında belirlendiğine dikkat çekmiştir. Bu doğrultuda Bilgi veya İkna aşamalarındaki öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimsemeyi kabul ya da red etme durumlarına ilişkin kesin bir yargıda bulunulması mümkün olmayıp yalnızca mobil öğrenmeyi benimseme sürecinin başında oldukları söylenebilir. Bunun yanı sıra, Karar-Benimseme aşamasındaki öğretmen adayları ihtiyacı olan bilgileri mobil teknolojilerin sağladığı fırsatları kullanarak öğrenecekleri görüşüne sahiptir. Bu görüş matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme konusunda olumlu olduklarını göstermektedir. Ancak Rogers'ın (2003) teorisinde yeniliği benimsemeyi kabul edenler yeniliği tam olarak benimsemiş sayılmayıp uygulama aşamasına geçmektedir. Bu nedenle bu aşamadaki öğretmen adaylarının potansiyel benimseyiciler olduğu söylenebilir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı uygulama veya doğrulama aşamasında yer almaktadır. Bu bulgu söz konusu öğretmen adaylarının benimseme sürecinin sonuna yaklaştığını göstermektedir. Uygulama aşamasındaki öğretmen adayları ihtiyacı olan bilgiyi mobil cihazları kullanarak öğrendiklerini ve mobil cihazları eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullandıklarını belirtmektedir. Matematik öğretmen adaylarının mobil cihazlarla deneyim yaşamalarının mobil öğrenmeyi benimseme süreçlerini hızlandıracağı düşünülmektedir (Şahin, 2006).

Diğer taraftan Rogers (2003) doğrulama aşamasında bireyin daha önce benimseme kararı verdiği yeniliğe ilişkin kararını pekiştirmeye çalıştığını ancak bu konuda çelişkili mesajlara maruz kalırsa kararını tersine çevirebileceğine dikkat çekmektedir. Bu bağlamda son aşamada olmalarına karşın doğrulama aşamasındaki öğretmen adaylarının yaşadıkları deneyimlerin benimseme sürecini başarıyla tamamlamalarında kritik öneme sahip olduğu söylenebilir. Çelik ve diğerlerinin (2014) çalışmasında farklı bölümlerde öğrenim gören öğretmen adaylarının, % 16,5'inin bilgi, % 20,6'sının ikna, %15,7'sinin karar-benimseme ve % 6,8'inin karar-reddetme, % 19,3'ünün uygulama, %20,1'inin doğrulama aşamasında olduğu belirlenmiştir. Çelik ve diğerlerinin (2014) çalışmasından elde edilen oranlar ile bu çalışmadan elde edilen oranlar karşılaştırıldığında bu çalışmaya katılan matematik öğretmen adaylarının benimseme sürecinde daha ileri aşamalara (uygulama ve doğrulama) geçtiği söylenebilir.

Rogers'a (2003) göre bir yeniliğin sosyal sistemde benimsenmesinde kararlar bireyin kendi isteği ile, sistem üyeleri tarafından alınan ortak kararlar ile ve otorite kararı ile alınabilmektedir. Çelik ve diğerleri (2014) ise, bu karar türlerini bireyin kendi isteği, çevrenin etkisi ve otoritenin etkisi olarak ifade etmiştir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının karar türleri incelendiğinde adayların %53'ünün kendi isteği ile % 30,8'inin çevre etkisi ile % 16,2'sinin

otorite etkisi ile mobil öğrenmeyi kullanmaya başladıkları belirlenmiştir. Oranlar öğretmen adaylarının mobil öğrenme kullanma kararlarında en fazla kendi isteklerinin, ikinci olarak çevrenin ve en az da otoritelerin etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, öğretmen adaylarının yarısından fazlasının mobil öğrenmeyi kendi istekleriyle kullanması, mobil öğrenmenin benimsenmesinde isteğe bağlı yenilik kararlarının, toplu yenilik kararları ve otorite yenilik kararlarından daha fazla tercih edildiği şeklinde yorumlanabilir. Benzer şekilde Çelik ve diğerlerinin (2014) çalışmalarında öğretmen adaylarının sırasıyla kendi istekleri, çevre etkisi ve otorite etkisi ile mobil öğrenmeyi kullanmaya başladıkları belirlenmiştir. Rogers (2003), otorite etkisi ile alınan kararların en hızlı benimsenme oranına sahip olduğunu, ayrıca bireylerin kendi isteği ile aldığı kararların, toplu kararlardan daha hızlı alınabileceğini belirtmiştir. Bu araştırmada kendi kararı ile mobil öğrenmeyi kullanan öğretmen adaylarının oranının diğerlerinden daha fazla olmasından dolayı mobil öğrenmenin benimseme hızının orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Mobil öğrenme yenilikçilik özelliklerine ilişkin sonuçlara gelindiğinde ise, çalışmaya katılan öğretmen adaylarından %51,8'inin erken çoğunluk, %27,5'inin geç çoğunluk, %10,5'inin erken benimseyenler, %5,3'ünün geride kalanlar, %4,9'unun yenilikçiler kategorisinde bulunduğu tespit edilmiştir. Buna göre öğretmen adaylarının %4,9'luk oran ile en az yenilikçiler kategorisinde olduğu ve %51,8'lik oran ile en çok erken çoğunluk kategorisinde olduğu görülmüştür. Erken çoğunluk kategorisinde bulunan bireyler yeniliği ne ilk düzeyde ne de son düzeyde benimser; yeni bir fikri benimseyeceği zaman uzun bir süre bu yenilik hakkında düşünerek karar verir (Kılıçer, 2008). Bu da matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimsemeye risk almaktan kaçınarak yeniliğe temkinli yaklaştıklarının bir göstergesi olarak kabul edilebilir (Rogers, 2003). Geç çoğunluk kategorisinde yer alan öğretmen adaylarının oranının ikinci sırada yer alması ise matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeye şüphe ile yaklaştıklarının göstergesi sayılabilir (Çelik ve diğerleri, 2014). Çelik ve diğerlerinin (2014) çalışmalarında ise öğretmen adaylarının mobil öğrenme yenilikçilik oranları çoktan aza doğru erken çoğunluk, geç çoğunluk, geride kalanlar, erken benimseyenler ve yenilikçiler şeklindedir. Yüksel (2015) öğretmen adaylarının yenilikçilik profillerini incelediği çalışmasında, matematik öğretmen adaylarının yenilikçilik oranlarının çoktan aza doğru sırasıyla erken çoğunluk, erken benimseyenler, geç çoğunluk, yenilikçiler, geride kalanlar olduğunu belirlemiştir. Bahsedilen iki çalışmada da bu araştırmada elde edilen sonuca benzer şekilde öğretmen adaylarının en fazla erken çoğunluk kategorisinde olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, Rogers (2003) yenilikçilik düzeylerine göre bireylerin %2,5'inin yenilikçiler, %13,5'inin erken benimseyenler, %34'ünün erken çoğunluk, %34'ünün geç çoğunluk, %16'sının geride kalanlar kategorisinde bulunması gerektiğini belirtmiştir. Bu araştırmada elde edilen oranlar Rogers (2003) tarafından belirlenen oranlarla uyuşmamaktadır.

Araştırmada öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerinin göreceli avantaj, denenebilirlik, karmaşıklık boyutlarında "Kısmen Katılıyorum" aralığına denk geldiği belirlenmiştir. Uyumluluk ve gözlenebilirlik boyutlarında ise, öğretmen adaylarının benimseme düzeylerinin "Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum" aralığında yer aldığı tespit edilmiştir. Ölçeğin genelinde ise öğretmen adaylarının ortalamalarının "Kısmen Katılıyorum" kategorisinde yer aldığı görülmüştür. Bu bulgulardan hareketle öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerinin kısmen yüksek olduğu söylenebilir. İlçi (2014), çalışmasında öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi kabul düzeylerinin orta düzeyde olduğunu belirlemiştir. So (2008)

ise çalışması sonucunda öğretmen adaylarının çoğunun cep telefonlarının öğretme ve öğrenme için kullanılmasını kabul ettiğini tespit etmiştir.

Yeniliğin Yayılması Teorisinde yeniliğin göreceli avantaj, denenebilirlik, uyumluluk ve gözlenebilirlik özelliklerine ilişkin bireylerin algıları ile yeniliği benimseme oranları arasında pozitif bir ilişki, yeniliğin karmaşıklığına ilişkin algı ile yeniliği benimseme oranları arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır (Rogers, 2003). Ayrıca, yeniliğin göreceli avantajı, denenebilirliği, uyumluluğu, gözlenebilirliği arttıkça ve karmaşıklığı azaldıkça yeniliğin benimsenme hızı da artmaktadır (Köse, 2012; Rogers, 2003; Tidd, Bessant ve Pavitt, 2001). Bu bağlamda bu araştırmada öğretmen adaylarının mobil öğrenme benimseme düzeylerinin kısmen yüksek olması, adayların mobil öğrenmeyi benimseme hızlarının da kısmen yüksek olduğunun göstergesi sayılabilir. Ayrıca bu sonuç öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme konusunda olumlu eğilimleri olduğunu göstermektedir. Sánchez-Prieto ve diğerlerinin (2015a) çalışmalarında öğretmen adaylarının gelecekteki öğretmenlik uygulamalarında mobil teknolojilerin kullanımına orta derecede eğilimli olan davranışsal bir niyet sergiledikleri sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının mobil cihazların öğretim uygulamalarında kullanımına yönelik olumlu eğilimleri olduğu belirlenmiştir (Çakıroğlu ve diğerleri, 2017; Sánchez-Prieto ve diğerleri, 2015b; Sánchez-Prieto ve diğerleri, 2018).

Diğer taraftan araştırmada mobil öğrenme hazırbulunuşluk puanlarının mobil öğrenmeyi benimseme puanlarının anlamlı yordayıcısı olduğu görülmüştür. Hesaplanan R^2 değeri büyük bir etki olduğunu, mobil öğrenmeyi benimseme puanlarındaki varyansın yaklaşık %58'ini mobil öğrenme hazırbulunuşluk düzeyinin açıkladığını göstermiştir. Bu bulgu matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme benimseme düzeyleri üzerinde mobil öğrenme hazırbulunuşluğunun etkisinin büyük olduğunu göstermiştir. Bu sonuçtan hareketle matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme durumları üzerinde mobil öğrenme hazırbulunuşluğunun kritik öneme sahip olduğu söylenebilir. Literatürde bu sonuçla örtüşen araştırma sonuçları da bulunmaktadır. Tezer ve Beyoğlu (2018) çalışmasında öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşlukları ile mobil öğrenme kabul düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Matha ve Madarsha (2013) üniversite öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmalarında öğrenci hazırbulunuşluğunun mobil öğrenmenin kabul edilmesinde ve benimsenmesinde anlamlı bir yordayıcı olduğunu belirlemiştir. Iqbal ve Bhatti (2015) çalışmalarında üniversite öğrencilerinin hazırbulunuşluğunun mobil öğrenmenin kullanım kolaylığı ve faydasına ilişkin algılarının anlamlı yordayıcıları olduğunu göstermiştir.

Araştırmanın Sınırlılıkları ve Öneriler

Araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Araştırma bir çalışma grubu ile gerçekleştirilmiş olması araştırmadan elde edilen sonuçların genellenebilirliğini engellemektedir. Bu nedenle gelecekte yapılacak çalışmalarda matematik öğretmen adaylarının rastgele atama yoluyla belirlenmesi önerilmektedir. Araştırmada matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerinin kısmen yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç mobil öğrenmenin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi için öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerini artıracak deneyimler yaşamasının önemini ortaya çıkarmaktadır. Bu doğrultuda

öğretmen eğitimi programlarında matematik öğreniminde mobil cihaz kullanımına ilişkin öğretmen adaylarının deneyim yaşayabileceği derslerin planlanması önerilmektedir.

Diğer taraftan Becit-İşçitürk ve Kabakçı-Yurdakul (2014) teknolojik araçların sürdürülebilirliğinin sağlanması için bireyler tarafından neden benimsenip benimsenmediğinin açıklanmasının gerektiğini belirtmektedir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının mobil öğrenme karar aşamaları, karar türleri, yenilikçilik özellikleri ve benimseme düzeyleri yalnızca nicel veriler ile betimlenmiş, nedenleri araştırılmamıştır. Yapılacak nitel çalışmalarla öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme süreçleri detaylı şekilde incelenebilir. Ayrıca, bu çalışmada mobil öğrenme hazırbulunuşluğunun mobil öğrenme benimseme düzeyinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerinin ve hızlarının artması için öncelikle mobil öğrenme hazırbulunuşluklarının sağlanması gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda mobil öğrenmenin benimsenmesi için matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme hazırbulunuşluklarının belirlenmesi ve varsa eksiklerin tamamlanması önerilmektedir. Ayrıca bu çalışmada mobil öğrenme hazırbulunuşluğunun mobil öğrenme benimseme düzeyinin yaklaşık %58'ini açıklıyor olması mobil öğrenme benimseme düzeyine etki eden farklı faktörlerin olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda yapılacak yeni çalışmalarla mobil öğrenme benimseme düzeyi üzerinde farklı değişkenlerin etkisi incelenebilir.

Matematik Öğretmen Adaylarının Mobil Öğrenmeyi Benimseme Düzeylerinin Yeniliğin Yayılması Teorisi Çerçevesinde İncelenmesi başlıklı çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "**Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yayın Kurulunun**" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt ederim.

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).
- Akgün, F. (2017). Öğretim elemanlarının bireysel yenilikçilik özellikleri ve öğretim teknolojilerine yönelik kabulleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI)*, 8(3), 291-322.
- Al-Emran, M., Mezhuiev, V., & Kamaludin, A. (2018). Technology Acceptance Model in M-learning context: A systematic review. *Computers & Education*, 125, 389-412.
- Al-Khateeb, M. A. (2018). The effect of teaching mathematical problems solving through using mobile learning on the seventh grade students' ability to solve them in Jordan. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 12(3), 178-191.
- Alsancak-Sırakaya, D., ve Seferoğlu, S. S. (2018). Türkiye'nin mobil öğrenme karnesi: İmkanlar, fırsatlar ve sorunlarla ilgili bir inceleme. B. Akkoyunlu, A. İşman ve H. F. Odabaşı (Ed). *Eğitim teknolojileri okumaları 2018*, (34. Bölüm, ss. 492-513
- Attewell, J. (2005). *Mobile technologies and learning: A technology update and m-learning project summary*. Learning and Skills Development Agency: United Kingdom.
- Awadhiya, A. K., & Miglani, A. (2016). Mobile learning: challenges for teachers of Indian Open Universities. *Journal of Learning for Development-JLAD*, 3(2), 35-46.
- 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.
- Baran, E. (2014). A review of research on mobile learning in teacher education. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 17-32.
- Becit-İşçitürk, G. B., ve Kabakçı-Yurdakul, I. (2014). Öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojilerini kabul ve kullanımlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(3), 684-702.
- 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.
- 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, H. H., Chen, S. C., & Kuo, M. H. (2015). A study of EFL college students' acceptance of mobile learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 176, 333-339.
- 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.
- Crompton, H., Burke, D., & Gregory, K. H. (2017). The use of mobile learning in PK-12 education: A systematic review. *Computers & Education*, 110, 51-63.
- Çakıroğlu, Ü., Gökoğlu, S., ve Öztürk, M. (2017). Pre-service computer teachers' tendencies towards the use of mobile technologies: A technology acceptance model perspective. *European Journal of Open, Distance and E-learning*, 20(1), 176-191.
- Çelik, I., Şahin, I., ve Aydın, M. (2014). Reliability and validity study of the Mobile Learning Adoption Scale developed based on the Diffusion of Innovations Theory. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(4), 300-316.
- Çubukçu, Z., Tosuntaş, Ş. B., ve Kircaburun, K. (2017). Investigation of pre-service teachers' opinions toward mobile technologies within the frame of technology acceptance model. *Asian Journal of Instruction*, 5(2), 1-18.
- Çuhadar, C. (2014). Information Technologies Pre-Service Teachers' Acceptance of TabletPCs as an Innovative Learning Tool. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(2), 741-753.

- Daher, W. (2010). Building mathematical knowledge in an authentic mobile phone environment. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(1), 85-104.
- Embi, M. A. & Panah, E. (2013). Overview of Mobile Learning. Mobile Learning. Mohamed Amin Embi & Norazah Mohd Nordin (Eds). *Mobile learning: Malaysian initiatives and research findings* (p. 1-7). Malaysia: Centre for Academic Advancement, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H.H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). Boston: McGraw Hill.
- Gökçearsan, Ş., Solmaz, E., ve Kukul, V. (2017). Mobil öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk ölçeği: bir uyarılama çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(1), 143-157.
- Haider, M., & Kreps, G. L. (2004). Forty years of diffusion of innovations: utility and value in public health. *Journal of health communication*, 9(S1), 3-11.
- 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.
- 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.
- Karal, H., Aktaş, İ., Turgut, Y. E., Gökoğlu, S., Aksoy, N., ve Çakır, Ö. (2013). FATİH projesine yönelik görüşleri değerlendirme ölçeği: güvenilirlik ve geçerlilik çalışması. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 14(2), 325-348.
- Keegan, D. (2005, October). The incorporation of mobile learning into mainstream education and training. In *World Conference on Mobile Learning, Cape Town* (p. 11).
- Kılıçer, K. (2008). Teknolojik yeniliklerin yayılmasını ve benimsenmesini arttıran etmenler. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 209-222.
- Köse, B. (2012). *Tüketici yenilikçiliği ve yeniliklerin benimsenmesi: bir yenilik olarak mobil internet*. Doktora tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Kyriakides, A. O., Meletiou-Mavrotheris, M., & Prodromou, T. (2016). Mobile Technologies in the service of students' learning of mathematics: the example of game application ALEX in the context of a primary school in Cyprus. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 53-78.
- 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.
- Matha, W., & Madarsha, K. B. (2013). *Mobile learning acceptance among students of Ramkhamhaeng University*. Doctoral dissertation, International Islamic University Malaysia.
- McCabe, M., & Tedesco, S. (2012). Using QR codes and mobile devices to foster an inclusive learning environment for mathematics education. *International Journal of Technology and Inclusive Education (IJTIE)*, 1(1), 37-43.
- Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2017). Mobile-based assessment: Investigating the factors that influence behavioral intention to use. *Computers & Education*, 109, 56-73.
- Pullen, D., Swabey, K., Abadooz, M., & Sing, T. K. R. (2015). Pre-service teachers' acceptance and use of mobile learning in Malaysia. *Australian Educational Computing*, 30(1), 1-14.
- Riconscente, M. M. (2013). Results from a controlled study of the iPad fractions game Motion Math. *Games and Culture*, 8(4), 186-214.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). New York: Free Press.

- Saedi, N., Taghizade, A. & Hatami, J. (2018). The Effect of mobile learning on students' high-level cognitive skills. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*, 9(4), 1-6.
- Sánchez-Prieto, J. C., Migueláñez, S. O., & García-Peñalvo, F. J. (2015a, November). Behavioral intention of use of mobile technologies among pre-service teachers: Implementation of a technology adoption model based on TAM with the constructs of compatibility and resistance to change. In *2015 International Symposium on Computers in Education (SIIE)* (pp. 120-125). IEEE.
- Sánchez-Prieto, J. C., Migueláñez, S. O., & García-Peñalvo, F. J. (2015b, October). Mobile acceptance among pre-service teachers: A descriptive study using a TAM-based model. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 131-137). ACM.
- Sánchez-Prieto, J. C., Olmos-Migueláñez, S., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Influence of gender on the acceptance of mLearning among pre-service secondary teachers. In *Proceedings of 16 - ICT in Education and Training at the ECER'18 Conference* (pp. 131-137).
- Sıcaakyüz, Ç., ve Yüreğir, O. H. (2019). Değişimi yönetme ve eğitimde değişimi kolaylaştıran bir mobil uygulama önerisi. *International Journal of Management and Administration*, 3(6), 225-238.
- Sırakaya, M., & Alsancak-Sırakaya, D. (2017). Ön lisans öğrencilerinin mobil öğrenme tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(3), 1085-1114.
- 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.
- Sipahi, B., Yurtkoru, E. S., ve Çinko, M. (2010). *Sosyal bilimlerde SPSS'le veri analizi* (3. Baskı). İstanbul: Beta Yayıncılık.
- So, S. (2008). A Study on the Acceptance of Mobile Phones for Teaching and Learning with a group of Pre-service teachers in Hong Kong. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 1(1), 81-92.
- Sollervall, H., Otero, N., Milrad, M., Johansson, D., & Vogel, B. (2012, March). Outdoor activities for the learning of mathematics: Designing with mobile technologies for transitions across learning contexts. In *2012 IEEE Seventh International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education* (pp. 33-40). IEEE.
- Şahin, I. (2006). Detailed review of Rogers' diffusion of innovations theory and educational technology-related studies based on Rogers' theory. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 5(2), 14-23.
- Taleb, Z., Ahmadi, A. & Musavi, M. (2015). 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.
- Trifonova, A., (2003). Mobile learning a review of the literature. <http://eprints.biblio.unitn.it/359/1/009.pdf> adresinden 12.03.2019 tarihinden alınmıştır.
- Tidd, J, Bessant, J, & Pavitt, K. (2001). *Managing innovation, integrating technological and organizational change*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
- 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.
- Wijers, M., Jonker, V., & Drijvers, P. (2010). MobileMath: exploring mathematics outside the classroom. *ZDM*, 42(7), 789-799.
- 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.
- Yazar, (2019, baskıda). *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*.
- Yüksel, İ. (2015). Rogers' diffusion of innovation model in action: Individual innovativeness profiles of pre-service teachers in Turkey. *Croatian Journal of Education*, 17(2), 507-534.

Extended Abstract

Introduction

The use of mobile technology in mathematics education enables students to increase their mathematical knowledge and skills. Mobile learning increases students' motivation and attitudes towards learning mathematics as well. However, these benefits are achieved through the successful implementation of mobile learning. One of the important factors affecting the successful implementation of mobile learning is the level of adoption of mobile learning by students and teachers. In this context, it is important to investigate the adoption of mobile learning while learning mathematics by prospective mathematics teachers who are today's students and future math teachers. The present study aims to determine prospective elementary mathematics teachers' mobile learning decision phase, decision type, innovativeness properties and mobile learning adoption levels. In addition, it is investigated whether the prospective teachers' mobile learning readiness levels predict their mobile learning adoption levels.

Method

The survey model was used in the study. Prospective mathematics teachers' mobile learning decision phases, decision types, innovativeness levels and mobile learning adoption levels were investigated with a descriptive survey method. In addition, whether the prospective teachers' mobile learning readiness levels predicted their mobile learning adoption levels were investigated using the correlational approach from associational survey methods. The participants consisted of 247 prospective teachers (female = 175, male = 72). In the study, the scope of the study was explained to prospective teachers and volunteer prospective teachers were included in the study.

The Mobile Learning Adoption Scale and Mobile Learning Readiness Scale were used as data collection tools in the study. The Mobile Learning Adoption Scale was developed by Çelik, Şahin and Aydın (2014). The scale was developed based on Rogers' (2003) Diffusion of Innovations Theory to determine the level of prospective teachers' adoption of mobile learning. On the scale there were 6 questions in the mobile learning decision phase, 3 questions in the mobile learning decision type and 5 questions in the mobile learning innovativeness levels. Also there were 18 items in the 7-item Likert type related mobile learning adoption attributes in the continuation of the scale. Mobile Learning Readiness Scale was developed by Lin et al. (2016) and adapted into Turkish by Göçearsan et al (2017). The scale was 7-item Likert type. During the data analysis phase, descriptive statistics of prospective mathematics teachers' mobile learning decision phases, decision types, innovativeness levels and mobile learning adoption levels were calculated. In addition a simple linear regression analysis was conducted to determine whether the prospective teachers' mobile learning readiness levels predicted their mobile learning adoption levels.

Results and Discussion

As a result of the study it was determined that of the prospective mathematics teachers, 9.7% were at the Knowledge stage, 13.4% were at the Persuasion stage, 19% were at the Decision/Adoption Stage, 6.9% were at the Decision/Rejection Stage, 27.1% were at the Implementation stage and 23.9% were at the Confirmation stage. When the m-Learning decision type were examined it was seen that of the prospective mathematics teachers, 16.2% decided to

learn under the influence of an authority, 30.8% decided under the influence of environment and 53% decided on their own. Also, when the innovative properties of prospective teachers were examined, it was determined that of the prospective mathematics teachers, 5.3% were Laggards, 27.5% were Late majority, 51.8% were Early majority, 10.5% were Early adopters and 4.9% were Innovators. In the study, it has been determined that the mobile learning adoption levels of the prospective teachers corresponds to the “Partially Agree” range in terms of Relative Advantage, Trialability, Complexity and total scale scores. Based on these findings, it can be said that prospective teachers' adoption levels of mobile learning are partially high. In terms of Compatibility and Observability, it was determined that the adoption levels of the prospective teachers are within “neither agree nor disagree” range and are at medium level. On the other hand, mobile learning readiness levels of prospective mathematics teachers were found to be a significant predictor of mobile learning adoption levels. The results showed that approximately 58% of the variance in mobile learning adoption scores explained the level of mobile learning readiness. In other words, it can be said that the higher the mobile learning readiness of prospective mathematics teachers, the higher the level of mobile learning adoption. Some suggestions can be made according to the results of the study. It is recommended that prospective teachers should be educated in teaching environments where they will develop the mobile learning adoption levels. With the new studies to be conducted, the predictive status of different variables that may be related to the adoption scores can be examined.