

# Çözeltiler Konusunun Öğretiminde Mobil Uygulama Kullanımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Başarılarına Etkisi

Adem Kenan\*, Recep Polat, Recep Öz

<sup>1\*</sup> Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Erzincan, Turkey, (ORCID: 0000-0001-6012-9488), [adem.kenan@gmail.com](mailto:adem.kenan@gmail.com)

<sup>2</sup> Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Erzincan, Turkey, (ORCID: 0000-0001-9295-0246)

<sup>3</sup> Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Education, Department of Computer Education & Instructional Technologies, Erzincan, Turkey, (ORCID: 0000-0001-9974-0022)

(İlk Geliş Tarihi 12 Eylül 2022 ve Kabul Tarihi 23 Ekim 2024)

(DOI: 10.5281/zenodo.14178991)

**ATIF/REFERENCE:** Kenan, A., Polat, R. & R., Öz, R. (2024). Çözeltiler konusunun öğretiminde mobil uygulama kullanımının fen bilgisi öğretmen adaylarının başarılarına etkisi. *European Journal of Science and Technology*, (54), 55-60.

## Öz

Bu çalışmada, kimya laboratuvarı dersinde çözeltiler konusunun öğretiminde Mobil Kimya Laboratuvarı -KimLab- mobil uygulamasının kullanılmasının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, 94 fen bilgisi öğretmen adayıyla beş hafta boyunca çalışma yürütülmüştür. Çalışmada nicel yöntemlerinden ön test- son test kontrol ve deney gruplu yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Şimşek (2007) tarafından geliştirilen Çözeltiler Akademik Başarı Testi (ÇözABT) kullanılmıştır. 30 maddeden oluşan çoktan seçmeli testin güvenilirlik katsayısı 0.76 (Cronbach Alpha) olarak tespit edilmiştir. Akademik başarı testi her iki gruba da ön-test ve son test şeklinde uygulanmıştır. Çalışmada temin edilen veriler bağımsız örnekler t-testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda kontrol ve deney gruplarındaki öğretmen adaylarının akademik başarıları arasında, deney grubunun lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Mobil uygulama kullanımının öğretmen adaylarının akademik başarılarına katkıda bulunduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan alan yazın taramasında, çalışma sonucunda ortaya çıkan durumun benzer çalışmalar ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Eğitim alanında mobil teknolojilerin kullanımının yaygın hale getirilebilmesi için daha kapsamlı çalışmalar yapılması önerilmektedir

**Anahtar Kelimeler:** Mobil Öğrenme, Mobil Teknolojiler, Fen Eğitimi.

## The Effect of Using Mobile Applications on Science Teacher Candidates' Achievement in Teaching Solutions Subject

### Abstract

The aim of this study is to examine the effect of Mobil Chemistry Laboratory Application – KimLab – designed and developed by the researcher in order to support teaching Solutions subject in Chemistry Laboratory course, on Science Teacher Candidates' achievement. For this aim, a research was conducted with 94 science teacher candidates. A quasi-experimental research design with pretest-posttest control and experimental group as a qualitative research was used.. In order to evaluate academic achievement, Solutions' Academic Achievement test developed by Simsek (2007) was used as both pretest and posttest for data obtaining. Reliability coefficient of the test including 30 multiple choice questions was determined as 0.76 (Cronbach Alpha). Data collected after pretest and posttest were analyzed with independent samples t-test. As a result of the research, there is a significant difference between control and experimental group in favor of the experimental group. It is founded that use of mobil technologies contributes achievement. Literature review shows that there are similar conclusions with this research. In order to make the use of mobile technologies widespread in the field of education, more comprehensive studies are recommended.

**Keywords:** Mobile Learning, Mobile Technologies, Science Education.

\* Corresponding Author: [adem.kenan@gmail.com](mailto:adem.kenan@gmail.com)

## 1. Giriş

Geçmişten günümüze kadar insanlık tarihi incelendiğinde güç dengesinin, bilime ve teknolojiye hızlı uyum sağlayan toplumların tarafında olduğu söylenebilir. Eğitime kaynak ve zaman harcayarak nitelikli insan gücünü bilim ve teknoloji ile birleştiren toplumların daha ileride oldukları görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2010). MEB'in 2019–2023 Stratejik Planında vurgulandığı üzere bilgi ve becerilerle donatılmış, üst düzey yeterliliklere sahip öğretmen ve yöneticilerin yetiştiği, derslerde teknolojilerinin amacına uygun ve etkili bir şekilde kullanıldığı, dijital okuryazarlığın toplumun her seviyesine yayıldığı bir eğitim sisteminin oluşturulması hedeflenmektedir (MEB, 2019). MEB'in eğitim-öğretim sistemini güncel teknolojilerle destekleyerek bilgi toplumu oluşturmayı amaçlaması, teknolojinin eğitim-öğretim açısından kolaylaştırıcı, sürükleyici, geliştirici ve eğitim öğretim sürecini ivmelendirici etkisinin önemini vurgulamaktadır.

Mobil teknolojilerin eğitimin dinamik, çok boyutlu, sürekli, amaca yönelik, mekânsal olarak sınırsız ve kültürle iç içe özellikleri ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Mobil teknolojiler aracılığıyla herhangi bir zamanda ve herhangi bir yerden bilgiye erişilebilir, bilgi aktarılabilir, saklanabilir, paylaşılabilir ve istenilen amaç için kullanılabilir (Ally ve Tsinakos, 2014; Caudill, 2007; Sharples, Taylor ve Vavoula, 2005; Ozuorcun ve Tabak, 2012). Bu teknolojilerin katkılarıyla zamandan ve mekândan bağımsız öğrenme fikri gerçekleştirilerek öğrenme ve öğretme esnek ve işbirlikçi bir hal alabilmektedir (Ally ve Tsinakos, 2014; Kukulska-Hulme, vd., 2009; UNESCO, 2013).

Eğitim ve öğretimi birçok açıdan geliştirme gücü olan mobil teknolojilerin, ilerleyen zamanlarda eğitim ve öğretimde daha fazla yer edineceği öngörülmektedir (Ally ve Tsinakos, 2014, s.120; Gerger, 2014; Chang, Liu ve Sung, 2016; Crompton, 2013, UNESCO, 2013). Özellikle Covid-19 pandemi sürecinde e-öğrenme, mobil öğrenme ve uzaktan eğitim oldukça önemli bir yer edinmiş ve buna bağlı olarak üniversiteler, hastaneler, okullar ve birçok kurum uzaktan öğrenme şekline uyum sağlama yoluna gitmişlerdir.

Mobil teknolojilerin eğitimde kullanımı ile ilgili literatürdeki araştırmalara göz atıldığında çalışmaların daha çok öğrencilerin veya öğretmenlerin tutumlarını incelemeye ve mobil öğrenmeye yönelik değerlendirmeler yapmaya yönelik olduğu görülmektedir (Wang vd., 2014; Korucu ve Biçer, 2019). Eğitimde mobil teknolojilerin kullanımının saha uygulamasında yetersiz kaldığı birçok çalışmada da ifade edilmektedir (Çakır, 2011; Sayın, 2010; Wang vd., 2014; Korucu ve Biçer, 2019). GooglePlay ve AppStore gibi mobil uygulama mağazalarına bakıldığında da eğitim odaklı mobil uygulamaların sınırlı sayıda olduğu söylenebilir. Bu çalışma, mobil teknolojilerin eğitim alanında kullanım açısından önem arz ettiği söylenebilir. Çalışmanın, öğrenme ve öğretme sürecinde mobil uygulamaların kullanımının artmasında bir rol alabileceği ifade edilebilir. Araştırmacı tarafından tasarlanan ve geliştirilen KimLab mobil uygulamasının kullanımı, kullanıcılar üzerindeki etkileri ve öğrenme üzerinde etkileri sonraki çalışmalar için örnek teşkil edebilir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Araştırmanın Modeli

Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Deneysel model ile yapılan araştırmalarda, mutlaka bir karşılaştırma olmakla birlikte, belli bir grubun kendi içindeki değişimleri ya da belli grupların birbiri arasındaki ayrımların karşılaştırılması yapılabilmektedir (Karasar, 2018). Bu araştırmada bir deney ve bir de kontrol grubu bulunmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde seçkisiz atama örneklem yöntemi kullanılmıştır. Seçkisiz atama, deney ve kontrol grupları arasında başlangıçta herhangi bir sistematik farkın olmamasını sağlar. Bu, grupların başlangıçtaki özelliklerinin benzer olmasını ve sonuçların müdahale dışında başka faktörlerden etkilenmemesini garanti eder. Seçkisiz atama, çalışma sonuçlarının müdahaleye atfedilebilir olmasını sağlar. Bu yöntem, dışsal değişkenlerin etkisini azaltarak, araştırmanın iç geçerliliğini artırır (Karasar, 2018). Araştırma KimLab mobil uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının çözümler konusunda akademik başarılarına etkisini incelemek için ön test son test eşleştirilmiş kontrol gruplu deneysel desene göre tasarlanmıştır.

### 2.2. Araştırma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı birinci sınıfında öğrenim gören toplam 94 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının 46 tanesi kontrol grubunda, 48 tanesi ise deney grubunda yer almaktadır. Öğretmen adayları deney ve kontrol gruplarından yalnızca birisinde bulunmaktadır. Deney ve kontrol grupları rastgele atama ile tayin edilmiştir.

### 2.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada, öğrencilerin çözümler konusunda akademik başarılarını ölçmek için Şimşek (2007) tarafından geliştirilen Çözümler Akademik Başarı Testi (ÇözABT) kullanılmıştır. Çoktan seçmeli 30 soru içeren ÇözABT'nin güvenilirlik katsayısı 0.76 (Cronbach Alpha) olarak tespit edilmiştir. Çözümler ünitesini ele alan bu testin 5 ana konusu aşağıdaki gibidir;

- ✓ Temel kavramlar,
- ✓ Çözelti tipleri ve çözelti onsantrasyonları,
- ✓ Çözelti oluşumu ve gazların çözünürlüğü,
- ✓ Çözümlerin kaynama ve donma noktaları, buhar basınçları,
- ✓ Elektrolit olmayan çözümler.

### 2.3.1. Uygulama Süreci

Çalışma süresince gruplar açık uçlu deneyler yapmışlardır. Açık uçlu deneylerde sadece deneylerin amaçları ve malzemeleri sunularak deneylerin yapılışı ve sonuçlarına ilişkin bilgi verilmemektedir, böylelikle deneylerin yapılışı, veri toplanması, verilerin analizi ve yorumlanması sürecinde öğretmen adayları özgür bırakılmaktadır (Akpınar ve Yıldız, 2009). Bu araştırmada açık uçlu deneylerin seçilme nedeni olarak öğretmen adaylarının laboratuvar dersinde elde ettikleri bilgileri kendilerinin yapılandırılmaları istenmesidir. Bu sayede katılımcıların bilgiye erişim sürecinde aktif rol almaları öngörülmektedir.

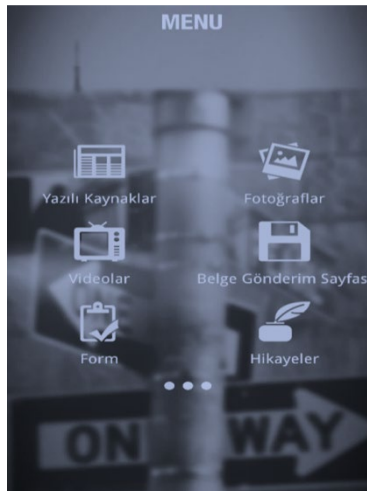
Öğretmen adaylarının hazırbulunuşluklarını test etmek amacıyla her iki gruba da dersten önce ve ders esnasında konuyla ilişkin sorular yöneltilmiştir. Araştırma süresince deney grubundaki öğrenciler dersi KimLab mobil uygulaması üzerinden takip ederken kontrol grubundaki öğrenciler geleneksel yöntemler ile takip etmişlerdir. Deney grubu öğrencileri uygulama üzerinden dersin konusuna ilişkin videoları, fotoğrafları ve benzeri kaynakları takip edebilirken kontrol grubundaki öğrenciler ise mevcut deney föylerinden yararlanmışlardır. Ayrıca mobil uygulama üzerinden bilgi akışı ve iletişim kurabilmişlerdir.

Kimlab mobil uygulaması, araştırmacı tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında uzman iki akademisyen ve mobil uygulamalar alanında uzman bir yazılımcının görüşleri alınarak tasarlanmıştır. Alınan dönütler doğrultusunda uygulamanın tasarımı son haline getirilmiştir. Tasarımı tamamlanan uygulama Mobiroller platformu üzerinden yazılmıştır. Fen konularında uzmanların görüşleri alınarak içerikler oluşturulmuştur. Öğretmen adayları, bu kurulum dosyasını telefon ya da tabletlerine kurarak uygulamaya erişim sağlamışlardır. KimLab uygulamasının kullanımı ve özellikleri deney grubuna yaklaşık 1 saat süren toplantı ile tanıtılmıştır. Öğrenciler uygulamaya giriş yapmak için hesap oluştururken belirlenen kullanım şartlarını kabul ettiklerini onaylamışlardır. Böylece deney grubundaki öğrencilerin uygulamayı başkalarına kullandırma durumu ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Uygulamanın genel hatlarına bakıldığında giriş ekranında kullanıcı adı ve şifresinin girilmesini isteyen ve uygulamaya sadece o kullanıcı adı ve şifresiyle girilmesini sağlayan ana sayfa vardır (Şekil 1).

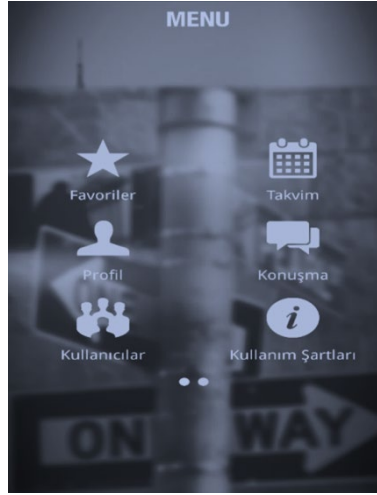


Şekil 1. KimLabuygulamasının ana ekran görüntüsü

Kullanıcı adı ve şifre girildikten sonra açılan yeni sayfada Şekil 2 ve Şekil 3'te görüldüğü gibi Yazılı Kaynaklar, Fotoğraflar, Videolar, Belge Gönderim Sayfası, Form, Hikâyeler, Favoriler, Takvim, Profil, Konuşma, Kullanıcılar ve Kullanım Şartları uzantılardan oluşan 12 ayrı uygulama uzantısına erişilebilmektedir. Uygulamanın sadece 'Belge Gönderim' ve 'Konuşma' uzantılarının kullanımı ve bildirim (push) mesajlarının iletimi için internet desteği gerekmektedir.



Şekil 2. Kimlab Uygulaması İkinci Sayfa Görüntüsü



Şekil 3. KimLab Uygulaması Üçüncü Sayfa Görüntüsü

Uygulamanın ‘Videolar’, ‘Yazılı Kaynaklar’, ‘Hikâyeler’ ve ‘Form’ kategorilerinde sunulan içerikler ve sorular için iki fen bilgisi öğretmeni, iki kimya alanında doktora sahibi ve bir fen bilgisi eğitimi alanında doktora sahibi olmak üzere toplam beş farklı uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri ile içerik kontrolü ve geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. İki ayrı sayfada yerleştirilmiş uzantılara ekranı sağa ya da sola kaydırılarak geçiş yapılmaktadır.

### 2.3. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası öntest ve sontest puanları ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Kolmogorov-Smirnov Test Verilerin normal dağılıma uyup uymadığını test etmek için kullanılmıştır. p değeri 0.05 ( $p=0.17$ ) 'ten büyük çıktığı için verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. . Gruplar homojen dağıldığı için akademik başarıları arasındaki farkı incelemek için parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarıları arasındaki farkı incelemek için kullanılmıştır. Bu test, iki bağımsız grubun ortalamalarını karşılaştırarak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirler. Bu analizde güven aralığı %95 olarak belirlenmiştir. Bir başka ifade ile p değeri 0.05 olarak alınmıştır.

## 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

### 3.1. Çözümlerde akademik başarı testinin ön test puanlarına ilişkin bulgular

Araştırmanın bu bölümünde kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının çözümler konusunda akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmektedir. Bu amaçla uygulama öncesinde öğrencilere yapılan ÇözABT' nin kontrol ve deney gruplarının ön test puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları Tablo 1' de gösterilmektedir.

Tablo 1. Grupların akademik başarı ön test puanlarına ilişkin bağımsız t testi sonuçları

|               | N  | X     | Ss    | t    | Sd | p    |
|---------------|----|-------|-------|------|----|------|
| Kontrol Grubu | 46 | 34.97 | 9.06  |      |    |      |
|               |    |       |       | .004 | 92 | .949 |
| Deney Grubu   | 48 | 31.89 | 10.02 |      |    |      |

Tablo 1' de öğrencilerin akademik başarı ön test puanlarına bakıldığında kontrol grubunun ortalamasının  $X=34.97$ , deney grubunun ortalamasının  $X=31.89$  olduğu görülmektedir. Kontrol ve deney gruplarının ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir (  $t(92)=0.949$ ,  $p>0.05$  ). Bu istatistik grupların uygulama öncesinde akademik başarıları açısından anlamlı bir fark olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Yani gruplar homojen olarak dağılmıştır. Ön testin son test üzerinde bir etkisi olmadığı söylenebilir.

### 3.1. Çözümlerde akademik başarı testinin son test puanlarına ilişkin bulgular

Tablo 2' de akademik başarı son test puanlarına bakıldığında kontrol grubunun ortalamasının  $X =51.86$ , deney grubunun ortalamasının  $X=60.00$  olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Grupların akademik başarı son test puanlarına ilişkin bağımsız t testi sonuçları

|               | N  | X     | Ss    | t      | Sd | p     |
|---------------|----|-------|-------|--------|----|-------|
| Kontrol Grubu | 46 | 51.86 | 12.79 |        |    |       |
|               |    |       |       | -1.708 | 92 | 0.001 |
| Deney Grubu   | 48 | 60.00 | 11.26 |        |    |       |

Tablo 2 incelendiğinde, kontrol ve deney gruplarının son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık ( $t(92)=0.001$ ,  $p<0.05$ ) olduğu ortaya çıkmaktadır. Öğretmen adaylarının çözümler konusunda akademik başarıları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmaktadır. KimLab mobil uygulaması kullanımının çözümler konusunda öğretmen adaylarının akademik başarılarına etki ettiği söylenebilir.

#### 4. Sonuç

Çözümler konusunda Mobil uygulama kullanımının, fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi incelendiğinde KimLab mobil uygulamasını kullanan öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. 1993 ile 2013 yılları arasında yapılmış olan mobil araçların eğitimde kullanımının akademik başarıya etkisini ele alan 110 deneysel ve yarı deneysel akademik çalışmanın meta analizinde, mobil araçların eğitimde kullanımının etki büyüklüğü 0,523 çıkmıştır (Sung vd., 2016). Mobil araçların eğitimde kullanılmasının geleneksel öğretim yöntemlerine ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu Sung vd. (2016) çalışmasında belirtilmiştir. Mobil uygulama kullanım aktivitelerinin, öğrenme başarıları ile anlamlı bir ilişkisi vardır (Cheng, vd., 2010). Etkileşimli teknoloji kullanımının öğrenmeyi ve problem çözme becerilerini artırdığı yapılan araştırmalarda ifade edilmiştir. (Brown, 2004; Hoskyns-Long, 2009). Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar literature paralel olarak mobil uygulama kullanımının eğitim öğretim sürecinde etkili olduğunu göstermektedir. Laboratuvar derslerinin mobil teknoloji ile desteklenmesinin, öğrencileri öğrenmeye teşvik ettiği, öğrencilerin zihinsel işleyişini güçlendirdiğini, anında dönüt sağlandığı, deneyleri hızlandırdığı, fiziksel deneyleri daha iyi öğrendiği ve derste daha aktif oldukları görülmektedir (Wang vd., 2014).

Günümüzün gelişen teknolojisi yeni teknolojiler üretebilmeyi de kolaylaştırmaktadır. Bireyler kolaylıkla kendi mobil uygulamalarını gelişen yazılım teknolojileri ile kolaylıkla tasarlayabilirler. Öğretmenler, akademisyenler ve hatta öğrenciler, teknolojinin hayatımızın her alanında yer edindiği bir dönemde teknolojiyi eğitim amaçlı kullanmaları bağlamında KimLab uygulamasına benzer uygulamalar yapmak için çalışmalar yapmalarına teşvik edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla öğretmenlere, akademisyenlere ve öğrencilere, dijital okuryazarlığa ve mobil uygulama oluşturmaya yönelik seminerler verilerek eğitime katkıda bulunmaları sağlanabilir.. Bu doğrultuda Türkiye'deki akademisyenlerin mobil teknolojilerin kullanımına ve kullanım alanlarının genişletilmesine yönelik çalışmaları artırması önerilebilir. Mobil teknolojileri eğitim amaçlı kullanan öğretmenler, akademisyenler ve yazılımcılar ile toplantılar ve görüşmeler yapılarak geniş kapsamlı çalışmalara ön ayak olunabilir. Alan yazına daha fazla katkı sağlamak açısından benzer şekilde KimLab mobil uygulaması farklı derslerde içeriğinin güncellenebilir özelliğinden yararlanılarak tekrar tekrar farklı dersler için uygulanabilir.

#### Kaynakça

- Akpınar, E. & Yıldız, E. (2006). Açık uçlu deney tekniğinin öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 69-76.
- Ally, M. & Tsinakos, A., (2014). *Increasing access through mobile learning*. Commonwealth of Learning and Athabasca University, Vancouver.
- Brown, H. T. (2005). Towards a model for MLearning in Africa. *International Journal on E-Learning*, 4(3), 299–315.
- Brown, K. (2004). Technology: Building interaction. *TechTrends: Linking Research ve Practice to Improve Learning*, 48(5), 36-38.
- Caudill, J. G. (2007). The growth of mobile computing: parallel developments, *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8(2),
- Cheng, S.-C., Hwang, W.-Y., Shadiey, R., Wu, S.-Y., & Xie, C.-H. (2010). A mobile device and online system with contextual familiarity and its effects on english learning on campus. *Educational Technology ve Society*, 13(3), 93–109.
- Crompton, H. (2013). *Handbook of mobile learning*. New York: Routledge, pg, 13.
- Çakır, H. (2011). Mobil öğrenmeye ilişkin bir yazılım geliştirme ve değerlendirme. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(40), 1-9.
- Gerger, K. (2014). *1:1 tablet technology implementation in the Manhattan Beach unified school district: A case study*. Long Beach (Published doctoral thesis), California State University.
- Hoskyns -Long, G.E. (2009). *Trends in mobile learning study of the adoption of podcasting as a learning tool at a community college* (Published doctoral thesis), Capella University, Minneapolis.
- Karasar, N. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemi* (Otuz üçüncü basım). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Korucu, A. T., & Biçer, H. (2019). Mobil öğrenme: 2010-2017 çalışmalarına yönelik bir içerik analizi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(1), 32-43.

- Kukulska-Hulme, A., Sharples, M., Milrad, M., Arnedillo-Sánchez, I., ve Vavoula, G. (2009). Innovation in Mobile Learning: a European perspective. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 1(1), 13-35.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2010). *Bilişim teknolojileri formatör öğretmen eğitimi programı*. Ankara: Strateji Geliştirme Planlama ve Koordinasyon Dairesi Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2019). *2019-2023 stratejik planı*, Ankara: Strateji Geliştirme Başkanlığı.
- Ozuorcun Çiftci, N., & Tabak, F. (2012). Is M-learning versus E-learning or are they supporting each other? *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 46, 299-305
- Sayın, Z. (2010). *Mobil öğrenmeye ilişkin bir yazılım geliştirme ve değerlendirme*, (Yayımlanmış yüksek lisans tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sharples, M., Taylor, J., Vavoula, G. (2005). Towards a theory of mobile learning. *4th World Conference on mLearning*, Cape Town, 25-28.
- Sung, Y.-T., Chang, K.-E., & Liu, T.-C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students learning performance: A meta-analysis and research synthesis, *Computers and Education*, 94, 252-275
- Şimşek, Ü. (2007). *Çözümler ve kimyasal denge konularında uygulanan Jigsaw ve birlikte öğrenme tekniklerinin öğrencilerin maddenin tanecikli yapıda öğrenmeleri ve akademik başarıları üzerine etkisi* (Yayımlanmış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- UNESCO. (2013). *UNESCO policy guidelines for mobile learning*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, France
- Wang, C.-Y., Wu, H.-K., Lee, S.W.-Y., Hwang, F.-K., Chang, H.-Y., Wu, Y.-T., Chiou, G.-L., Chen, S., Liang, J.-C., Lin, J.-W., Lo, H.-C., & Tsai, C.-C. (2014). A review of research on technology-assisted school science laboratories. *Educational Technology and Society*. 17(2), 307-320.