

Eğitim Teknolojisi

kuram ve uygulama

Kış 2018

Cilt 8

Sayı 1

Winter 2018

Volume 8

Issue 1

Educational Technology

theory and practice

ISSN: 2147-1908

Cilt 8, Sayı 1, Kış 2018
Volume 8, Issue 1, Winter 2018

Genel Yayın Editörü / Editor-in-Chief: **Dr. Halil İbrahim YALIN**
Editör / Editor: **Dr. Tolga GÜYER**

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / Publisher Editor: **Dr. Tolga GÜYER**
Redaksiyon / Redaction: **Dr. Tolga GÜYER**
Dizgi / Typographic: **Dr. Tolga GÜYER**
Sayfa Tasarımı / Page Design: **Dr. Tolga GÜYER**
Kapak Tasarımı / Cover Design: **Dr. Bilal ATASOY**
İletişim / Contact Person: **Dr. Aslıhan KOCAMAN KAROĞLU**

Dizinlenmektedir / Indexed in: **ULAKBİM Sosyal ve Beşerî Bilimler Veritabanı, Türk Eğitim İndeksi**

ETKU Dergisi **2011 yılından itibaren yılda iki defa** düzenli olarak yayınlanmaktadır.
Educational Technology Theory and Practice Journal is published regularly **twice a year since 2011.**

Editör Kurulu / Editorial Board*

Dr. Abdullah Kuzu
Dr. Ana Paula Correia
Dr. Aytekin İşman
Dr. Buket Akkoyunlu
Dr. Cem Çuhadar
Dr. Deniz Deryakulu

Dr. Deepak Subramony
Dr. Feza Orhan
Dr. H. Ferhan Odabaşı
Dr. Hafize Keser
Dr. Halil İbrahim Yalın
Dr. Hyo-Jeong So

Dr. Kyong Jee(Kj) Kim
Dr. M. Yaşar Özden
Dr. Mehmet Gürol
Dr. Özcan Erkan Akgün
Dr. S. Sadi Seferoğlu
Dr. Sandie Waters

Dr. Servet Bayram
Dr. Şirin Karadeniz
Dr. Tolga Güyer
Dr. Trena Paulus
Dr. Yavuz Akpınar
Dr. Yun-Jo An

* Liste isme göre alfabetik olarak oluşturulmuştur. / List is created in alphabetical order

Hakem Kurulu / Reviewers*

Dr. Abdullah Kuzu
Dr. Adile Aşkın Kurt
Dr. Agah Tuğrul Korucu
Dr. Arif Altun
Dr. Aslıhan İstanbullu
Dr. Aslıhan Kocaman Karoğlu
Dr. Ayça Çebi
Dr. Ayfer Alper
Dr. Aynur Kolburan Geçer
Dr. Ayşegül Bakar Çörez
Dr. Bahar Baran
Dr. Berrin Doğusoy
Dr. Bilal Atasoy
Dr. Çelebi Uluyol
Dr. Demet Somuncuoğlu Özerbaş
Dr. Deniz Atal Köysüren
Dr. Deniz Mertkan Gezin
Dr. Ebru Kılıç Çakmak
Dr. Ebru Solmaz
Dr. Ekmel Çetin
Dr. Emin İbili
Dr. Emine Cabı
Dr. Emine Şendurur
Dr. Erinç Karataş
Dr. Erhan Güneş
Dr. Erkan Çalışkan
Dr. Erkan Tekinarslan
Dr. Erman Yükseltürk
Dr. Erol Özçelik

Dr. Ertuğrul Usta
Dr. Esmâ Aybike Bayır
Dr. Fatma Bayrak
Dr. Fatma Kesinkılıç
Dr. Fezile Özdamlı
Dr. Filiz Kalelioğlu
Dr. Funda Erdoğan
Dr. Gizem Karaoğlan Yılmaz
Dr. Gökçe Becit İşıtırk
Dr. Gökhan Akçapınar
Dr. Gökhan Dağhan
Dr. Gülfidan Can
Dr. H. Ferhan Odabaşı
Dr. Hafize Keser
Dr. Halil Ersoy
Dr. Halil İbrahim Akyüz
Dr. Halil İbrahim Yalın
Dr. Halil Yurdugül
Dr. Hasan Çakır
Dr. Hasan Karal
Dr. Hatice Durak
Dr. Hatice Sancar Tokmak
Dr. Hüseyin Bicen
Dr. Hüseyin Çakır
Dr. Hüseyin Özçınar
Dr. Hüseyin Uzunboylu
Dr. Işıl Kabakçı Yurdakul
Dr. İbrahim Arpacı
Dr. İlknur Resioğlu
Dr. Kerem Kılıçer

Dr. Kevser Hava
Dr. M. Emre Sezgin
Dr. M. Fikret Gelibolu
Dr. Mehmet Akif Ocak
Dr. Mehmet Barış Horzum
Dr. Mehmet Kokoç
Dr. Melih Engin
Dr. Meltem Kurtoğlu
Dr. Mukaddes Erdem
Dr. Mustafa Serkan Günbatar
Dr. Mutlu Tahsin Üstündağ
Dr. Nadire Çavuş
Dr. Necmi Eşgi
Dr. Nezih Önal
Dr. Nuray Gedik
Dr. Nurettin Şimşek
Dr. Onur Dönmez
Dr. Ömer Faruk İslim
Dr. Ömer Faruk Ursavaş
Dr. Ömür Akdemir
Dr. Özcan Erkan Akgün
Dr. Özden Şahin İzmirli
Dr. Özlem Çakır
Dr. Ramazan Yılmaz
Dr. Recep Çakır
Dr. Sami Acar
Dr. Sami Şahin
Dr. Selay Arkün Kocadere
Dr. Selçuk Karaman

Dr. Selçuk Özdemir
Dr. Serap Yetik
Dr. Serdar Çiftçi
Dr. Serçin Karataş
Dr. Serkan Şendağ
Dr. Serkan Yıldırım
Dr. Serpil Yalçınalp
Dr. Sibel Somyürek
Dr. Soner Yıldırım
Dr. Şafak Bayır
Dr. Şahin Gökçearslan
Dr. Şeyhmus Aydoğdu
Dr. Şirin Karadeniz
Dr. Tayfun Tanyeri
Dr. Turgay Alakurt
Dr. Tolga Güyer
Dr. Türkan Karakuş
Dr. Uğur Başarmak
Dr. Ümmühan Avcı Yücel
Dr. Ünal Çakıroğlu
Dr. Veysel Demirer
Dr. Vildan Çevik
Dr. Yalın Kılıç Türel
Dr. Yasemin Demirarslan Çevik
Dr. Yasemin Gülbahar
Dr. Yasemin Koçak Usluel
Dr. Yavuz Akbulut
Dr. Yusuf Ziya Olpak
Dr. Yüksel Göktaş

* Liste isme göre alfabetik olarak oluşturulmuştur. / List is created in alphabetical order.

İletişim Bilgileri / Contact Information

İnternet Adresi / Web: <http://dergipark.gov.tr/etku>
E-Posta / E-Mail: tguyer@gmail.com
Telefon / Phone: +90 (312) 202 17 38
Belgegeçer / Fax: +90 (312) 202 83 87
Adres / Adress: Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü
06500 Teknikokullar - Ankara / Türkiye

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 03.10.2017

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 03.11.2017

Kabul edildi/Accepted: 06.11.2017

MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİYE YÖNELİK GÖRÜŞLERİNİN VE TEKNOLOJİYİ DERSLERİNE ENTEGRE ETME SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

Ayten ERDURAN¹ , Berna TATAROĞLU TAŞDAN²

Öz

Araştırmanın amacı matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemek ve teknolojiyi derslerine entegre etme süreçlerini incelemektir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcıları bir devlet üniversitesinin Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 5. sınıf 50 matematik öğretmen adaydır. Araştırmanın veri toplama araçları görüş formu ve ders planlarıdır. Araştırma verilerinin analiz edilmesinde betimsel istatistiklerden frekans dağılımı ve nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizinden yararlanılmıştır. Araştırmada matematik öğretmen adaylarının matematikte kullanılabilecek teknolojilerden bilgisayar ve projeksiyonu ön plana çıkardıkları ve matematik dersinde kullanılabilecek yazılımların farkında olmalarına rağmen kendilerinin bu yazılımları kullanma konusundaki yetersizliklerini dile getirdikleri belirlenmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının teknolojiyi matematik eğitime entegre etmede sıkıntılar yaşadığı sonucuna da ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: teknoloji; teknoloji entegrasyonu; matematik öğretmen adayı.

EXAMINING PRE-SERVICE MATHEMATICS TEACHERS' VIEWS ABOUT TECHNOLOGY AND THEIR INTEGRATION PROCESSES OF TECHNOLOGY INTO LESSONS

Abstract

The purpose of the research is to examine the pre-service mathematics teachers' views on the use of technology in mathematics teaching and their integration process of technology into

¹ Yrd. Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, erduranayten@gmail.com

² Araş. Gör. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, bernatataroglu@gmail.com

the lessons. Case study which is one of the qualitative research methods was used in the research. Participants of the study were 50 senior pre-service mathematics teachers who were studying at the Department of Mathematics Education at a state university. The data collection tools of the research were opinion form and lesson plans. In the analysis of research data, frequency distribution from descriptive statistics and content analysis from qualitative data analysis methods were used. In the study, it was determined that the pre-service mathematics teachers were able to use computers and projections from the technologies that could be used in mathematics and they expressed their inadequacy in using the software even though they were aware of the software that could be used in the mathematics lesson. The research also reached the conclusion that pre-service mathematics teachers had difficulty in integrating technology into mathematics education.

Key words: technology; technology integration, pre-service mathematics teacher.

Summary

In the twenty-first century, which is called as technological era, reforms have taken hold in the approaches of education programs, as technology will help to provide meaningful and lasting learning in education. In this context, the integration of technology into the education is desired to be realized rapidly because of its many advantages. But such changes in education are not easy. Problems such as the readiness of teachers and pre-service teachers to this change and the completion of the technology infrastructure are growing. The greatest variable in providing this integration is teachers and therefore pre-service teachers. Teachers assume the most important responsibility for achieving the desired goals, no matter how good the technical equipment is (Hollebrands and Lee, 2008). In this sense, it is important that teachers and pre-service teacher's qualifications and the necessary things to be done in order to achieve these qualifications are to form a road map in the integration of the technology. It will also make sense for teachers and pre-service teachers who will provide educational technology integration to determine their views on the use of technology before doing so, and to go out of it. The purpose of this study is to determine the views of the pre-service mathematics teachers regarding the use of technology in mathematics teaching. In addition to these views, it also examines their integrating processes of technology into their lessons. Thus, an insight could be obtained about the situations in which pre-service teachers can reflect the theoretical knowledge into practice and suggestions could be made for teacher training institutions.

Case study which is one of the qualitative research methods was used in the research. Participants of the study were senior pre-service mathematics teachers who were studying at the Department of Mathematics Education at a state university. The participants of the research were a total of 50 pre-service mathematics teachers, 23 of which are female and 27 are male. The pre-service teachers, who were participants of the research, had taken the courses regarding content knowledge and pedagogy in university education as well as courses regarding knowledge of technology, knowledge of technological content knowledge and pedagogical content knowledge such as Computer I-II, Mathematical Applications using Computers, Instructional Technology and Material Development and Special Teaching Methods I-II. Therefore, it is possible to say that pre-service teachers had the necessary preliminary knowledge in using technology in mathematics teaching. For this study, the views

of the pre-service mathematics teachers regarding the use of technology in mathematics teaching were taken in written form through an opinion form. In addition, they were required to make a lesson plan considering that they had all kinds of technological-physical resources. For the lesson plans, a template was given to pre-service teachers. The aim of asking the lesson plans was to be able to have an idea about how and where the pre-service teachers reflect their skills in their lessons. Therefore, the data collection tools of the research were composed of opinion form and lesson plans. Content analysis was used to analyze the written answers and lesson plans that pre-service teachers gave to some other open-ended questions in the research. In the content analysis, the themes were determined and the codes belonging to this theme were created. Frequency distribution of descriptive statistics was used to determine the distribution of teacher candidates in the written opinion of some open-ended questions and the distribution of technology in the lesson plans. In order to increase the reliability and validity of the study, triangulation was attempted using different data collection tools. In addition, obtaining expert opinions during the development phase of the opinion form has helped to improve the validity and reliability of the research. In the context of the content analysis process, two researchers conducted separate analyzes and calculated the percentage of agreement between the analyzes of the researchers to ensure the reliability of the study (Miles and Huberman, 1994). It was considered reliable for the research that the percentage of agreement of over 70% was exceeded.

In the study, first, it was found that the majority (46%) of the pre-service mathematics teachers saw their interest on technology at the middle level. 52% of them defined their interest in technology as high and very high. Computers and projections were at the forefront of the technologies that pre-service teachers thought to be used in mathematics lessons. More popular and recent technologies like smart boards, web-based applications, and software were considered at a lower level. When selecting a technological tool by the pre-service mathematics teachers, the factors were divided into two groups, one being the contribution to teaching and the other being the teacher factor. Pre-service mathematics teachers stated that they would pay attention to appropriateness of the technology for the lesson or the subject when they choose the technological tool in the context of the factors for teaching contribution. According to pre-service teachers, there were also two types of benefits of using technology in teaching mathematics as learning outcomes related to teaching and learning. Among the benefits of technology for learning, the most expressed views were to increase persistence in learning and to increase interest of learners. As for the benefits of technology for teaching, pre-service teachers believed the use of technology in teaching mathematics is the most time-consuming and adds visuality to the lesson. When pre-service mathematics teachers were trying to determine their expectations from university education in the sense of technology, they often indicated that technological opportunities should be increased. When the lesson plans from 50 pre-service teachers were examined, it was seen that 17 pre-service teachers did not include any technological tool in their plan. The remaining 33 pre-service teachers indicated computer, projection, or both computer and projection (1 person-smart board) in the equipment to be used. It was seen that 11 pre-service teachers did not give any information about how to use the tool that they stated in the class. It was determined that the technological tools specified by 19 of the 22 pre-service teachers will be used for motivation purposes and the third will use the tools for learning activities.

As a result, it has been determined that the pre-service mathematics teachers are not able to integrate technology into mathematics lessons via taking the courses related to

technology, content knowledge and mathematics education separately. Although these courses provide insight into the use of technology in mathematics education and help raise awareness about the use of technology and gain a positive attitude, they have not succeeded in integrating technology into mathematics education. For this integration to be possible, pre-service mathematics teachers seem to need different courses in their teacher training programs in an integrative way. In this course or courses, how to use the technology in mathematics lessons will be handled in the pedagogical direction and the support of the pre-service mathematics teachers will enable them to see themselves more adequately when they are teachers.

Giriş

Günümüzde bilgi ve teknolojinin hızla gelişmesi eğitimin de bu gelişime uyarak kendini yenilemesini gerekli kılmaktadır. Eğitim sistemlerinden beklenen çağın gerektirdiği nitelikteki bireyleri yetiştirmesidir. Nitelikli bireylerin yetişmesinin yollarından biri, teknolojinin eğitimle bütünleştirilmesi olarak görülmektedir (Gündüz ve Odabaşı, 2004). Eğitimde teknoloji kullanımı daha eğitimli bilgi tabanına sahip iş gücü yetiştirmenin bir yolu olarak görülür (Cheah, 2008). Bu nedenle günümüzde, bilgi çağının en hızlı değişen öğelerinden biri olan teknolojinin eğitime entegrasyonu üzerinde önemle durulmaktadır.

Ülkemizde Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2010 yılında başlatılan FATİH (Fırsatları Arttırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesi okullarda teknoloji kullanımına yeni bir heyecan getirmiştir. Projenin amacı, bilgi ve iletişim teknolojilerini eğitim sürecinin temel araçlarından biri haline getirmek ve öğrencilerin ve öğretmenlerin bu teknolojileri etkin kullanmalarını sağlamak olarak belirtilmiştir (MEB, 2012). Fakat bu projenin, donanım ve yazılım altyapısı sağlanan okullarda projenin iyi tanıtılmamasından ve hizmet içi eğitimin yetersizliğinden dolayı tam uygulanamadığı (Dursun, Kırbas ve Yüksel, 2015) ve önerilen teknolojiler etkili kullanılmadığı (Doğan, Çınar ve Seferoğlu, 2016) için amacına ulaşamadığı görülmektedir. Her geçen yıl teknolojinin okullarda matematik öğretme ve öğrenmede daha yararlı görülmesine (Cheah, 2008) rağmen ülkemizde bu projenin istenilen seviyeye gelip yeterli etkiyi yaratamaması üzücüdür.

Eğitim ortamlarında teknolojinin bu denli önem kazanması bazı kuruluş ya da örgütlerin teknolojiye ilişkin standartlar geliştirmelerini teşvik etmiştir (Lawless ve Pellegrino, 2007). Bu kuruluşlardan biri olan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [NCTM] (2000) Okul Matematiği için Prensipler ve Standartlar'da Teknoloji Prensipleri'ni kaliteli matematik eğitiminin 6 prensibinden biri olarak belirtmiştir. Bu prensip şöyle ifade edilmiştir: "Teknoloji matematik öğretme ve öğrenmede önemlidir; öğretilen matematiği etkiler ve öğrencilerin öğrenmelerini arttırır."(s.24). Eğitimde Teknoloji Uluslararası Derneği (International Society for Technology in Education: ISTE) (2008) Ulusal Eğitim Teknolojisi Standartları ve Performans Göstergeleri'ni belirlemiş ve bunları tüm öğretmenlerin sağlaması gerektiğini bildirmiştir.

Teknoloji entegrasyonunun tek bir tanımının olmadığı gibi, tek bir yolunun olmadığı yaygın bir görüş olarak savunulmaktadır (Koehler ve Mishra,2009; Özmen, Usluel ve Çelen, 2014). Teknolojinin eğitime entegrasyonu, öğretim programı ve pedagoji, öğretmen yeterlikleri, uzun dönemli finansman ve kurumsal hazıroluşluk gibi değişkenleri kapsayan bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Yurdakul, 2011). Wachira ve Keengwe'ye (2011) göre teknoloji entegrasyonu, hedeflere, derslere ve öğrenme çıktılarının ölçülmesine uygun teknolojinin ve

teknoloji destekli uygulamaların katılmasıdır. Hew ve Brush'ın (2007) görüşlerine göre ise teknoloji entegrasyonu masaüstü bilgisayarlar, laptoplar, el bilgisayarları, yazılım veya internet gibi bilgi işlem araçların okullarda öğretimsel amaçlarla kullanılmasıdır. Teknoloji entegrasyonu, farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlansa da ortak olan pek çok faktörün etkilediği bir süreç olmasıdır. Fakat bu süreç kimi zaman bazı engeller nedeniyle istenilen başarıya ulaşamamaktadır. Teknolojinin eğitime entegrasyonu önündeki engeller araştırmalarda (Bingimlas, 2009; Ertmer, Addison, Lane, Ross ve Woods, 1999; Ertmer 1999, Yıldırım, 2007; Lim ve Khine, 2006; Zhao, Pugh, Sheldon ve Byers, 2002; Çakır ve Yıldırım, 2009) ele alınmış ve bu engelleri ortadan kaldırmaya yönelik çözüm arayışlarına girilmiştir.

Pek çok araştırmacı tarafından ele alınan, teknoloji entegrasyonunda karşılaşılan engeller bazı araştırmacılar tarafından sınıflara ayrılarak incelenmiştir. Yurdakul (2011) teknolojinin eğitime entegrasyonu önündeki engellerin başında öğretmenlerin bilgi, beceri ya da yeterliklerindeki eksiklikleri belirtmektedir. Ertmer (2005) teknoloji entegrasyonunu gerçekleştirmede öğretmenin teknolojiye yönelik pedagojik inançlarının rolüne vurgu yapmaktadır. Usluel, Mumcu ve Demiraslan (2007) teknolojinin etkili entegrasyonunda değişimi sağlayacak birincil öğenin öğretmenler olduğunu ve bu konu ile ilgilenenlerin ilk olarak öğretmenleri ele aldığını belirtmektedir. Bir başka çalışmada teknoloji kullanımını etkileyen faktörlerden birincisi öğretmen olarak gösterilmektedir (Zhao, Pugh, Sheldon and Byers, 2002). Teknoloji entegrasyonunun başarısının ve öğrencilerin okulda teknolojiyi etkili olarak kullanmasının, öğretmenlerin davranışlarına ve teknolojiyi benimseme isteklerine bağlı olduğu da bir başka araştırmada elde edilen sonuçlardandır (Çakır ve Yıldırım, 2009). Çağiltay, Çakıroğlu, Çağiltay ve Çakıroğlu (2001) teknolojinin eğitime entegrasyonu konusunda karşılaşılan engellerin aynı zamanda öğretmenlerin teknolojinin eğitimde daha iyi kullanılması konusundaki ihtiyaçlarını oluşturabileceğini ileri sürmüşlerdir. Dolayısıyla teknoloji entegrasyonundaki engellerin önemli bir kısmının doğrudan ya da dolaylı olarak öğretmene bağlı olduğunu söylemek mümkündür.

Teknoloji Entegrasyonunda Öğretmenin Görevi

Öğretmenler 21. yüzyılda öğretim yaparlarken öğrencilerine kendi öğrendikleri yollarla öğretmek zorunda değillerdir (Niess, 2005). Teknoloji kullanımı günümüz öğretmenin sahip olması gereken temel becerilerin en önemlileri arasında sayılmaktadır (Anderson, 2008). MEB tarafından belirlenen Öğretmen Yeterlikleri'nde öğretmenlerin öğrenme ortamlarını hazırlamada, ders planı yapmada, materyal hazırlamada, ölçme değerlendirme süreçlerinde teknolojiden yararlanmaları ön görülmektedir (MEB, 2008). Özetle öğretmenlerden bu değişim sürecinde nitelik ve yeterliklerini arttırmalarının beklendiği söylenebilir. Bu nedenle okullarda çalışmakta olan öğretmenlerin ve üniversitelerde öğrenim gören öğretmen adaylarının yeni teknolojilere ilişkin bilgi ve beceriler kazanmaları gerekmektedir (Akpınar, 2003). Çünkü öğretimde bir yenilik yapılmak isteniyorsa önce buna öğretmenler inanmalı ve bu yenilikleri sınıflarına taşıyabilecek şekilde yetiştirilmelidirler (Baki, 2002). Teknolojileri uygulamaya geçirecek elemanların sadece teknolojiyle tanıştırılması yeterli değildir (Akpınar, 2003). Öğretmenlerin; çağın getirdiği yenilikler doğrultusunda öğretme-öğrenme süreçlerinde öğrencilere başarılı biçimde rehberlik yapabilmeleri için teknolojiyi eğitim sürecinde nasıl işe koşacaklarını bilmeleri (Gündüz ve Odabaşı, 2004) ve teknolojiyi kullanarak öğrenme etkinliklerini düzenleme becerilerini kazanmaları (Akpınar, 2003) gerekmektedir. Teknolojideki hızlı değişim ile öğretime teknolojiyi entegre etme konusunda öğretmen adaylarının da eğitime ihtiyaçları vardır ve öğretmen adayları öğrencilerin öğrenmelerini

ilerletmek için teknolojiyi sorunsuz bir şekilde entegre etme becerileri ile mezun olmalıdırlar (Stobaugh ve Tassell, 2011).

Alan yazında farklı branşlardaki öğretmen adayları ya da öğretmenlerin öğretimlerinde teknoloji kullanımları çeşitli araştırmalar ile ele alınmaktadır (Alakoç, 2003; Akpınar, 2003; Erdemir, Bakırcı ve Eydurun, 2009; Sadaf, Newby ve Ertmer, 2012; Russel, Bebell, O'Dwyer ve O'Connor, 2003; Stobaugh ve Tassell, 2011). Bu araştırmalardan birinde Russel, Bebell, O'Dwyer ve O'Connor (2003) öğretmenlerin teknolojiyi derse hazırlanırken ve iletişim amaçlı kullandıklarını, öğrenme etkinliklerinin yapılmasında ve öğretimin gerçekleştirilmesinde ise daha az kullandıklarını bulmuşlardır. Matematik eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik araştırmalar incelendiğinde ise öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin bakış açılarının ve algılarının genellikle olumlu olduğu ancak derslerine teknolojiyi entegre etmede bazı sıkıntılar yaşadıkları görülmektedir (Agyei ve Voogt, 2011; Baki, Yalçınkaya, Özpınar ve Uzun, 2009; Demir ve Bozkurt, 2011; Öksüz, Ak ve Uça, 2009; Umay, 2004; Tatar, 2013). Baki, Yalçınkaya, Özpınar ve Uzun (2009) tarafından yapılan araştırmada hizmet içindeki matematik öğretmenlerinin hizmet öncesindeki öğretmenlere (öğretmen adaylarına) göre kendilerini öğretim teknolojileri kullanabilme konusunda daha yeterli gördükleri belirlenmiştir. Agyei ve Voogt (2011) tarafından yapılan araştırmada, katılımcı öğretmenler ve öğretmen adayları derse teknolojiyi katma konusundaki bilgi eksiklikleri, teknoloji entegrasyonu hakkındaki eğitim olanaklarının eksikliği, teknolojik alt yapı eksikliği ve kullanılan öğretim yöntem ve yaklaşımını teknoloji kullanmalarına engel yaratan durumlar olarak belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin eğitimleri boyunca teknolojiyi öğretime nasıl entegre edeceklerini öğrenmedikleri ya da bu eğitimin sınırlı olduğu sonuçlarına da ulaşmıştır. Umay'ın (2004) çalışmasında öğretmenlerin ders planlarında bilişim teknolojilerine hiç yer vermediği, öğretmen adaylarının ise çok azının ders planında bilişim teknolojisine yer verdiği belirlenmiştir. Öğretmen adayları planlarında daha çok bilgisayara yer vermişler, derste kullanacak kadar hâkim olmadıkları; ders planı hazırladığı konunun daha iyi öğrenilmesi için teknoloji kullanımının gerekmediği ve görev yapacağı okullarda teknoloji kullanma olanaklarının fazla olmayacağı görüşünde oldukları için planlarında bilişim teknolojilerine kullanımına yer vermedikleri saptanmıştır.

Görüldüğü gibi alan yazında öğretmen ve öğretmen adaylarının teknoloji kullanımlarını ele alan araştırmalarda genellikle katılımcıların teknoloji kullanımına yönelik görüşlerinin, algılarının ya da yeterliliklerinin belirlenmeye çalışıldığı, öğretmen ve öğretmen adaylarının teknoloji bilgilerini uygulamaya ne derece aktarabildiğini inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. Araştırmaların sonuçlarında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi yeteri kadar kullanmadıkları ve eğitime teknolojiyi katmada eksiklikleri olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının, teknolojinin sunduğu olanaklardan daha etkin ve verimli bir şekilde yararlanmalarında teknolojiye yönelik bakış açıları oldukça önemli görüldüğünden (Çelik ve Kahyaoglu, 2007) onların öğretimlerinde teknoloji kullanmaya yönelik görüşlerini belirlemek önemli bir adım olacaktır. Çünkü geleceğin matematik öğretmenleri teknoloji konusunda ve uygulanmasında becerikli olmalıdırlar (Powers ve Blubaugh, 2005). Bu yüzden matematik öğretmen adaylarının da teknolojiyi derslerine entegre etmede yaklaşımlarını da belirlemek önemlidir. Bu çerçevede araştırmanın amacı matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemek ve teknolojiyi derslerine entegre etme süreçlerini incelemektir. Böylece öğretmen adaylarının hem matematik eğitiminde teknoloji kullanımına ilişkin görüşleri belirlenebilecek hem de ve daha da önemlisi bu görüşlerini uygulamaya yansıtıp yansıtamama durumları hakkında fikir

edinilebilecektir. Bu doğrultuda da öğretmen yetiştiren kurumlar için önerilerde bulunulabilecektir.

Yöntem

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması kullanılmıştır. Özel durum çalışması özel bir konu veya bir durum üzerinde derinlemesine inceleme yapma ve yoğunlaşma imkânı veren ve “neden” ve “nasıl” sorularına yanıtların aranabildiği bir araştırma yöntemidir (Yin, 1994). Bu araştırmada da matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin görüşlerini detaylı bir şekilde ortaya koymak ve bu görüşlerini uygulamaya nasıl yansıttıklarını incelemek amacıyla teknolojiyi derslerine entegre etme süreçleri incelenmek istenildiğinden özel durum çalışmasına başvurulmuştur.

Araştırmanın Katılımcıları

Araştırmanın katılımcıları bir devlet üniversitesinin Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 5. sınıf öğrencileridir. Araştırmanın katılımcıları 23'ü bayan 27'si bay olmak üzere toplam 50 matematik öğretmen adaydır. Araştırmanın katılımcıları olan öğretmen adayları son sınıfa gelinceye üniversite eğitimlerinde alan bilgisi ve pedagoji bilgisine yönelik derslerin yanı sıra Bilgisayar I-II, Bilgisayarda Matematik Uygulamaları, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme ve Özel Öğretim Yöntemleri I-II gibi teknoloji bilgisi, teknolojik alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisine yönelik dersleri almışlardır. Dolayısıyla öğretmen adaylarının matematik öğretiminde teknolojiyi kullanma konusunda gerekli ön bilgilere sahip olduklarını söylemek mümkündür. Bu durum da araştırmanın son sınıfta öğrenim görmekte olan matematik öğretmen adayları ile yürütülmüş olmasının nedenini ortaya koymaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada öncelikle matematik öğretmen adaylarının teknoloji kullanımına yönelik bakış açıları ve teknoloji kullanımlarına ilişkin mevcut durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla öğretmen adaylarının matematik öğretiminde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri bir görüş formu aracılığıyla yazılı olarak alınmıştır. “Matematik dersinde kullanılabileceğiniz teknolojiler nelerdir?”, “Derste kullanacağınız teknolojik aracı seçerken nelere dikkat edersiniz?”, “Sizce matematik öğretiminde teknoloji kullanımının yararları nelerdir?” ve “Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı konusundaki beklentileriniz nelerdir?” gibi açık uçlu sorular yöneltilmiş ve yanıtlar yazılı olarak alınmıştır. Ardından öğretmen adaylarından her türlü teknolojik-fiziksel olanağa sahip olduklarını düşünerek bir ders planı yapmaları istenmiştir. Ders planları için öğretmen adaylarına örnek bir şablon verilmiştir. Ders planlarının istenmesindeki amaç, öğretmen adaylarının derslerinde teknolojiye ne ölçüde ve nasıl yer verdikleri hakkında fikir sahibi olabilmezdır. Dolayısıyla araştırmanın veri toplama araçları görüş formu ve ders planlarından oluşmaktadır.

Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analiz edilmesinde betimsel istatistiklerden frekans dağılımı ve nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizinden yararlanılmıştır. Frekans dağılımı, bir ya da daha

çok değişkene ait değerlerin ya da puanların dağılımına ait özelliklerini betimlemek amacıyla verileri sayı ya da yüzde olarak veren bir tekniktir (Büyüköztürk, 2007). Öğretmen adaylarının bazı açık uçlu sorulara yönelik yazılı görüşlerindeki dağılımı ve ders planlarında teknolojiye yer vermeye yönelik dağılımı belirlemek amacıyla frekans dağılımı kullanılmıştır. İçerik analizi ise toplanan verilerin kavramsallaştırılması, daha sonra ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde düzenlenmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların saptanmasını gerektiren bir veri analizi yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Araştırmada öğretmen adaylarının bazı açık uçlu sorulara verdikleri yazılı yanıtları ve ders planlarını analiz etmede ise içerik analizinden yararlanılmıştır. İçerik analizi yapılırken öncelikle veriler incelenmiş ve bazı temalar oluşturulmuştur. Verilerin tekrar incelenmesi ile bu temalara ait kodlar elde edilmiştir. Veriler analiz edilirken öğretmen adayları için ÖA1, ÖA2, ... şeklinde kısaltmalar kullanılmıştır. Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğinin artırılması için farklı veri toplama araçları kullanılarak veri çeşitlemesi yapılmaya çalışılmıştır. Ayrıca görüş formunun geliştirilme aşamasında uzman görüşü alınması araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini arttırmaya yardımcı olmuştur. İçerik analizi sürecinde ise iki araştırmacı ayrı ayrı analizler yapmış ve araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla araştırmacıların yapmış oldukları analizler arasındaki uyum yüzdesi hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Bu işlem sonucunda elde edilen uyum yüzdesinin %70'in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmiştir.

Bulgular

Araştırmada matematik öğretmen adaylarının teknoloji kullanımına yönelik görüşleri ve teknolojiyi kullanmaya ilişkin durumlarını belirlemek amacıyla bazı açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar incelenmiştir. Açık uçlu sorulardan ilki öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik ilgilerini belirlemeye yöneliktir. Alınan yanıtlar doğrultusunda matematik öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik ilgilerini nasıl gördükleri Tablo 1 ile özetlenmiştir.

Tablo 1. Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojiye Yönelik İlgileri

Teknolojiye yönelik ilginizi nasıl değerlendiriyorsunuz?	Çok yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Çok düşük	Toplam
Frekans (f)	8	18	23	1	0	50
Yüzde (%)	%16	%36	%46	%2	%0	%100

Tablodan görüldüğü gibi matematik öğretmen adaylarının çoğunluğu (%46) teknolojiye yönelik ilgilerini orta düzeyde görmektedirler. Teknolojiye yönelik ilgisinin çok düşük olduğunu düşünen hiçbir öğretmen adayı bulunmamaktadır. Yalnızca 1 öğretmen adayı teknolojiye yönelik düşük ilgiye sahip olduğunu belirtmiştir. Genel olarak öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik ilgileri orta ve daha üstü düzeydedir. Teknoloji çağı olarak bilinen çağımızın öğretmen adaylarının da teknolojiye yönelik ilgilerinin yüksek düzeyde olması beklenen bir durumdur.

Araştırmada matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde teknoloji kullanımına yönelik bakış açılarını belirlemek amacıyla "Matematik dersinde kullanılabileceğini düşündüğünüz teknolojiler nelerdir?" sorusu yöneltilmiştir ve alınan yanıtlar analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarından alınan yanıtlar Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Dersinde Kullanılabileceğini Düşündükleri Teknolojiler

Matematik dersinde kullanılabileceğini düşünülen teknolojiler	Frekans
Bilgisayar	36
Projeksiyon	34
Akıllı tahta	22
Matematik ve geometri programları	15
Hesap makinesi	15
Tablet	5
İnternet	3

Tablo 2’de görüldüğü gibi matematik öğretmen adaylarının matematik dersinde kullanılabileceğini düşündükleri teknolojilerin başında bilgisayar ve projeksiyon gelmektedir.

Matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde teknoloji kullanımına yönelik bakış açılarını belirlemek amacıyla sorulan bir başka soru “Derste kullanacağınız teknolojik aracı seçerken nelere dikkat edersiniz?” şeklinde olmuştur. Bu soru için alınan yanıtlar analiz edildiğinde Tablo 3’e ulaşılmıştır.

Tablo 3. Matematik Öğretmen Adayları Tarafından Bir Teknolojik Aracı Seçerken Dikkat Edilen Unsurlar

Derste kullanılacak teknolojik aracı seçerken dikkat edilen unsurlar	Frekans
Öğretime katkısı yönünden	
Konuya uygunluk	26
Öğrenciler için ilgi ve dikkat çekici olması	20
Ekonomiklik	14
Görsellik sağlama	9
Öğretmen faktörü yönünden	
Kullanım kolaylığı	22
Zamandan kazanç sağlama	14
Kullanabilme becerisi	5

Tablo 3’de de görüldüğü üzere matematik öğretmen adayları tarafından bir teknolojik aracı seçerken dikkat edilen unsurlar öğretime katkısı yönünden ve öğretmen faktörü yönünden olanlar şeklinde ikiye ayrılmıştır. Matematik öğretmen adayları öğretime katkısı yönünden dikkat edilen unsurlarda derste kullanılacak teknolojik aracı seçmede öncelikle derse ya da konuya uygun olup olmamasına dikkat edeceklerini belirtmişlerdir. Bunu takiben kullanılacak aracın öğrencilerin ilgisini arttırması ve dikkatlerini çekmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları öğretmen faktörü yönünden unsurları da sıralamıştır. Seçecekleri teknolojik aracın kullanım kolaylığına sahip olmasına ve zamandan kazanç sağlayıcı olmasına dikkat edeceklerini belirtmişlerdir. Bu görüşlerin öne çıktığı öğretmen adayı yanıtlarından bazıları şu şekildedir:

“Öğrencilerin dikkatini çekebilecek ve aynı zamanda öğrencinin anlamasını zorlaştırmayacak bir teknolojik araç olmalıdır. Ayıca konuya uygun olmalıdır. Örneğin öğrenciler geometri dersinde üç boyutlu düşünürken zorluklar çekebilirler bunu çeşitli programlar aracılığıyla görsel olarak sunduğumuzda daha kolay anlarlar.” (ÖA2)

“Öğrencilerin düzeyine uygun, onların güdülenme seviyelerine arttırıp derse ilgilerini çekecek olmasına dikkat ederim. Dikkatlerini arttırıp derse odaklanmalarını sağlayacak araçlar olmalıdır. Ayrıca ekonomik, kolay elde edilebilir, taşınabilir olması da önemlidir.” (ÖA20)

“Öncelikle işlediğim konunun özelliğine göre seçerim. Kullanışlı olup olmamasına, ekonomik olup olmamasına dikkat ederim. Öğrencilerin dikkatini ne ölçüde çekeceğine dikkat ederim.” (ÖA33)

Matematik öğretmen adaylarının bu görüşlerinden yola çıkılarak teknolojik bir aracı seçmede farkındalıklarının yüksek olduğu söylenebilir. Yani matematik öğretmen adayları derslerinde kullanacakları teknolojik araçları seçerlerken dikkat etmeleri gereken unsurların farkındadırlar.

Araştırmada öğretmen adaylarına yöneltilen bir diğer soru “Sizce matematik öğretiminde teknoloji kullanımının yararları nelerdir?” şeklinde olmuştur. Bu soruya alınan yanıtlar analiz edildiğinde Tablo 4 elde edilmiştir.

Tablo 4. Matematik Öğretmen Adaylarına Göre Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımının Yararları

Matematik öğretiminde teknoloji kullanımının yararları	Frekans
Öğrenmeye ilişkin yararlar	
Öğrenmede kalıcılığı sağlar.	12
Öğrencinin ilgisi artar.	12
Öğrenci dikkatini arttırır.	9
Öğrencilerin matematiğe karşı olumlu düşünce geliştirmelerini sağlar.	7
Öğrenci motivasyonunu arttırır.	3
Öğretmeye ilişkin yararlar	
Zamandan kazanç sağlar.	18
Görsellik sağlar.	15
Soyut kavramları somutlaştırmayı sağlar.	12

Matematik öğretmen adaylarının görüşlerine göre matematik öğretiminde teknoloji kullanımının yararları öğrenmeye ve öğretmeye ilişkin olanlar şeklinde ikiye ayrılmıştır. Öğrenmeye ilişkin yararların arasında öğrenmedeki kalıcılığı arttırma ve öğrencinin ilgisini arttırma görüşleri en çok ifade edilen görüşlerdir. En az ifade edilen görüş teknolojinin öğrenci motivasyonunu arttırması olmuştur. Teknolojinin öğretmeye ilişkin yararlarına yönelik olarak ise, öğretmen adayları matematik öğretiminde teknoloji kullanımının en çok zamandan kazanç sağladığı ve derse görsellik kattığı görüşündedirler. Bu soruya alınan öğretmen adayları görüşlerinden bazıları örnek olarak verilmiştir.

“Matematikte soyut konuların olması, öğrencilerin matematiğe karşı çok ön yargılı olması onları matematikten uzaklaştırıyor. Bu nedenle bilişim teknolojileri kullanarak hem bu ön yargıları yıkabilir hem matematiği sevdirebilir hem de konuların anlaşılmasını kolaylaştırabiliriz. Ayrıca düzgün kullandığımız takdirde zamandan kazanç sağlayabiliriz.” (ÖA3)

“Bazı konuları anlatmak daha rahat olabilir. Özellikle zor ve karmaşık olan konuları anlatmada teknolojik araçlardan yararlanmak faydalı olur. Görselleştirmek gibi.” (ÖA22)

“Görselliği artırır, zaman kazandırır, daha çok ilgi çeker.” (ÖA47)

Matematik öğretmen adaylarının görüşlerinden, matematik öğretiminde teknoloji kullanımının yararlarına ilişkin farkındalıklarının oldukları anlaşılmaktadır.

Araştırmada matematik öğretmen adaylarının teknoloji kullanımına yönelik durumları da belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla katılımcılara teknolojik araçları ve yazılımları kullanma yeterliliklerini ne düzeyde gördükleri sorulmuştur. Alınan görüşlerde öğretmen adaylarından öğretmenliğe başladıklarında matematik dersinde kullanılabilecekleri teknolojilerin neler olduğunu belirtmeleri ve belirttikleri teknolojiyi kullanmada kendilerini ne düzeyde yeterli gördüklerini ifade etmeleri istenmiştir. Bu soru için alınan yanıtlar Tablo 5 ile düzenlenmiştir.

Tablo 5. Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Dersinde Kullanılabilecekleri Teknolojiler ve Kullanma Yeterlilikleri

Kullanılabilecek Teknoloji	Kullanma yeterlilik düzeyi (f)			Toplam
	Yetersiz	Kısmen yeterli	Yeterli	
Hesap makinesi	1	10	15	26
Bilgisayar		11	34	45
Tepegöz		7	18	25
Projeksiyon cihazı	3	13	27	43
Akıllı tahta	19	5	2	26
Tablet	5	1		6
Çeşitli matematik programları		4	4	8
Office programları			2	2
İnternet		2	2	4
Toplam	28	53	104	185

Tablo 5’te görüldüğü gibi öğretmen adayları matematik derslerinde kullanılabilecek farklı teknolojileri belirtmişler ve belirttikleri teknolojilerin bazılarını kullanmada kendilerini yeterli görmüşlerdir. Dikkat çeken bulgulardan biri öğretmen adaylarının kullanmada kendilerini yetersiz gördükleri teknolojilerin başında akıllı tahtanın gelmesidir. Kullanımında yetersiz görülen ikinci araç ise tablet olmaktadır. Önceki soruya benzer olarak öğretmen adaylarından bildikleri yazılımları ve kullanmadaki yeterlilik düzeylerini belirtmeleri istendiğinde ise alınan yanıtlar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Dersinde Kullanılabilecekleri Yazılımlar ve Kullanma Yeterlilikleri

Yazılımlar	Kullanma yeterlilik düzeyi (frekans)			Toplam
	Yetersiz	Kısmen yeterli	Yeterli	
Office		6	23	29
Sketchpad	4	19	21	44
Geogebra	6	10	5	21
Derive	4	20	13	37
İnspiration		15	17	32
Cabri 3D	3	2		5
Flash	3	9	3	15
Photoshop	1	1	3	5
Movie Maker			2	2
Dream viewer		3	1	4
Picassa			2	2
Visual basic			2	2
Toplam	21	86	93	200

Tablo 6 öğretmen adaylarının matematik dersinde kullanabilecekleri yazılımlardan haberdar olduklarını ancak bazı yazılımları kullanma konusunda kendilerini yeterli görmediklerini göstermektedir. Örneğin öğretmen adaylarının Sketchpad, Geogebra, Derive gibi matematik-geometri yazılımlarını kullanmada kendilerini pek de yeterli görmedikleri dikkat çekmektedir.

Son olarak matematik öğretmen adaylarının teknoloji anlamında üniversite eğitiminden beklentileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla öğretmen adaylarına “Genel olarak teknoloji kullanımı konusundaki beklentileriniz ve teknoloji konusunda üniversite eğitiminden beklentileriniz nelerdir?” soruları yöneltilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 7 ile sunulmuştur.

Tablo 7. Matematik Öğretmen Adaylarının Teknoloji Kullanımı Konusundaki Beklentileri

Öğretmen adaylarının teknoloji kullanımı konusundaki beklentileri	Frekans
Teknolojik araç-gereç ve donanımın artırılması	30
Yeni teknolojilere ayak uydurma	19
Üniversitedeki tüm derslerde ve tüm hocalar tarafından teknoloji kullanılması	9
Uygulama çalışmalarının artırılması	8
Teknolojiyi eğitime entegre edebilme	5
Görevdeki öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilmesi	4
Programları daha üst sınıflarda öğrenme	2

Görüldüğü gibi öğretmen adayları görüşlerinde en sık olarak teknolojik olanakların artırılması yönünde beklentileri olduğunu belirtmişlerdir. Bu görüşte olan öğretmen adaylarından bazılarının yanıtları şu şekildedir:

Öncelikle üniversitenin ortamı teknolojik olmalı ve öğretmen adayı olarak bizlerin kolay ulaşabilmesi ki sonrasında insanları bu yönde teşvik edip öğretmemizdir. (ÖA 14)

Her sınıfta bilgisayar, projeksiyon, akıllı tahta gibi temel teknolojik araçların bulunmasını isterim. (ÖA 17)

Bilgisayar sayısı yeterli değildi. İki kişi bir bilgisayar kullanmak zorunda kalıyordu. Bu da derste uygulama sıkıntısı oluşturuyordu. Teknolojik imkanların yeterli düzeye getirilmesini umuyorum. (ÖA 36)

Öğretmen adayları ikinci olarak yeni teknolojilere ayak uydurulması gerektiğini ifade etmişlerdir. Üniversite eğitiminde gelişen teknolojilerin takip edilmesi ve eğitim süreçlerine de bu gelişmelerin yansıtılması yönünde beklentilere sahip olan öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları aşağıda sunulmaktadır:

Her gün ortaya çıkan yeni yeni teknolojik imkanların bizim eğitim ve öğretimimizde de kullanılmasını ve öğretilmesini beklerim. (ÖA11)

Gelişen teknolojiye ayak uydurulmalı. (ÖA29)

Yeni ve ilerleyen teknolojiye ayak uydurulması gerektiği görüşünde olan öğretmen adaylarından bazıları (12 öğretmen adayı) MEB'in Fatih Projesi ile okullarda akıllı tahtaların arttığını fakat kendilerinin akıllı tahta ile ilgili bilgi sahibi olmadıklarını dile getirmişlerdir. Bu öğretmen adayları akıllı tahta hakkında bilgi sahibi olmak ve kullanımını öğrenmek istediklerini ifade etmişlerdir. Bu yönde görüş belirten öğretmen adayı görüşlerinden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir:

Akıllı tahta öğretime önem verilebilir, yeni yöntem ve yaklaşımlardan yararlanabilir. (ÖA2)

Yeni yeni milli eğitim tarafından geçilmeye başlanan akıllı tahta bilgisayar uygulamalarına yer verilmesinden dolayı, bunlarla ilgili eğitim verilmesi gerektiğini düşünüyorum. (ÖA3)

Akıllı tahtanın kullanımının öğretilmesi olabilir (Dönem içinde) (ÖA 9).

Son senemizde en azından matematik ile ilgili bir program daha öğrenmek ve akıllı tahta kullanımını öğrenmek (ÖA 32).

Ayrıca öğretmen adayları kendilerinden beklenen nitelikleri üniversite hocalarında da görmek istediklerini belirtmişlerdir. Yalnızca belirli kişilerin değil daha fazla hocaların dersinde teknolojiye yer vermesini istedikleri görüşlerde dikkat çeken bulgulardandır.

Özelikle bizleri eğiten hocalarımızın teknolojiden daha fazla yararlanıp bu birikimlerini bizlere aktarmalarını diler ve öneririm. (ÖA11)

Bize anlatılanların üniversite hocaları tarafından da kullanılması. (ÖA30)

Araştırmada matematik öğretmen adaylarının ders planlarında teknolojiye ne ölçüde ve nasıl yer vermekte oldukları da araştırılmıştır. Bu amaçla dönem başında öğretmen

adaylarından dersliklerinde tüm teknolojik olanaklara sahip oldukları bir ders planı hazırlamaları istenmiştir.

Tablo 8. Matematik Öğretmen Adaylarının Ders Planlarındaki Teknoloji Kullanımları

Ders planında teknolojik araç gerece yer verme durumu	Yer vermiş (f-%)	Yer vermemiş (f-%)	Toplam (f-%)
	33 (%66)	17 (%34)	50 (%100)
Belirtilen teknolojinin kullanım amacı ya da şekli	Kullanımına ilişkin bilgi yok	11 (%22)	
	Motivasyon amaçlı	19 (%38)	-
	Öğrenme etkinliklerinde	3 (%6)	

Tablo 8’de görüldüğü gibi 50 öğretmen adayından alınan ders planları incelendiğinde 17 öğretmen adayının planında hiçbir teknolojik araç gerece yer vermediği görülmüştür. Geri kalan 33 öğretmen adayı ise çoğunlukla kullanılacak araç gereçlerde bilgisayarı, projeksiyonu ya da hem bilgisayar hem projeksiyonu (1 kişi-akıllı tahta) belirtmiştir. 11 kişinin, belirttiği aracı dersinde nasıl kullanacağına dair hiçbir bilgi vermediği görülmüştür. 22 kişiden 19’unun belirttiği teknolojik araçları motivasyon amaçlı, 3’ünün ise araçları öğrenme etkinliklerde kullanacağı saptanmıştır.

Elde edilen bulgular; öğretmen adaylarının %34’ünün ders planlarında teknolojik araçlara yer vermediğini ve ders planlarında teknolojik araçlara yer verenlerin çoğunun da bu araçları sadece motivasyon amacıyla dersin girişinde kullanma eğiliminde olduklarını göstermektedir. Ders planında teknolojik araca yer verip içerikte bu aracı nasıl kullanılacağına dair bilgi vermeyenler ise toplam katılımcıların %22’sini oluşturmaktadır. Özetle toplamda 50 kişiden sadece 22’si (%44) dersinde teknoloji kullanımına nasıl yer verdiğini açıklamıştır. Bu oranın mezun olma konumunda olan matematik öğretmen adayları için düşük olduğu söylenebilir. Aşağıda öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarından bazı örnekler verilmiştir.

Dersin Adı: Matematik

Sınıf: 11

Öğrenme Alanı: Cebir **Bölüm:** Karmaşık Sayılar

Alt Öğrenme Alanı: Karmaşık Sayılar

Önerilen Süre: 1 Ders Saati

Kazanım: Sanal Birimi (i sayısı) Belirtir ve Bu Sayının Kuvvetlerini Hesaplar

Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Sunuş ve Buluş yoluyla öğretme

Kullanılan Araç Gereçler: Sınıf Tahtası, Projeksiyon Cihazı, Bilgisayar, Grafik Çizim Programı

Öğrenme- Öğretme Etkinlikleri:

Motivasyon:

Karmaşık sayıların tarihçesinden, nasıl ve kim tarafından bulunduğundan, kullanım alanlarından bahsedilerek öğrencilerin dikkati konu üzerine çekilir.

Etkinlik:

$f: R \rightarrow R$

$f(X) = ax^2 + bx + c$

- Fonksiyonunun a, b ve c nin sıfıra eşit, sıfırdan büyük ve sıfırdan küçük olma durumlarına göre grafiği çizdirilir.
- Çizilen grafiklerin gruplandırılması istenir ve bu grupların nasıl oluşturulacağı tartışılır.
- Çizilen grafiklerden x- eksenini kesenler ile kesmeyenler arasındaki farkın nedenleri tartışılır.
- X-eksenini kesmeyen fonksiyonlara uygun olacak şekilde a,b,c ye değerler verilir.

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

da köklerin bulunması sağlanır.

- Δ nin negatif olma durumunun farklı bir sembolle gösterileceği söylenir
- Tablonun doldurulması istenir.

i^0	i^1	i^2	i^3	i^4	i^5	i^6	i^7	i^8	i^9	i^{10}	i^{11}	i^{12}	...
1	i	-1	-i	1									

Şekil 1. Matematik Öğretmen Adayları Tarafından Hazırlanan Ders Planı Örneği-1

Şekil 1’de karmaşık sayılarda sanal birim kavramının kazandırılmasına yönelik geliştirilen bir ders planı görülmektedir. Bu ders planında ise öğretmen adayı grafik çizim programı kullanılacağını belirtmiştir. Ardından bu programda uygulanacak etkinlik de ders planında verilmiştir. Ancak etkinliğin çizim programı ile nasıl uygulanacağı detaylı olarak verilmemiştir. Etkinlik adım adım yapılması gerekenleri içermesi bakımından etkili olmasına rağmen, ders planı çizim programından örneklerle zenginleştirilmediğinden bu haliyle yetersiz kalmıştır.

Dolayısıyla bu öğretmen adayı da planladığı derse teknolojiyi entegre etme ya da bu entegrasyonu planında açıklamada sıkıntı yaşamıştır.

Dersin adı	Matematik
Sınıf	12
Öğrenme alanı	Temel matematik
Alt öğrenme alanı	türev
Önerilen süre	2 ders saati
Kazanım	Türev kavramını fiziksel ve geometrik uygulamalar yardımıyla açıklar, türevin tanımını kullanarak bir fonksiyonun bir noktadaki türevini bulur.
Öğrenme-öğretme yöntem ve teknikleri	Sunuş ve buluş yoluyla öğrenme
Kullanılacak araç ve gereçler	Projeksiyon, bilgisayar
Öğrenme-öğretme etkinlikleri	Sunumla etkinlik yapılır
<ul style="list-style-type: none"> Motivasyon 	Motivasyon: Derse ilk girişte öğrenciye ne öğrenecekleri ve kullanım alanlarını gösterecek bir video izlettirilir.

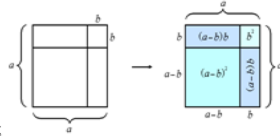
Şekil 2. Matematik Öğretmen Adayları Tarafından Hazırlanan Ders Planı Örneği-2

Görüldüğü gibi Şekil 2’de verilen ders planında türev kavramının fiziksel ve geometrik uygulamalar yardımıyla açıklanması ve türev tanımından hareketle fonksiyonun bir noktadaki türevinin bulunması ele alınmıştır. Ders planında, derste bilgisayar ve projeksiyonun kullanılacağı belirtilmiştir. Motivasyon amaçlı olarak bir videonun izletilmesi bunun bilgisayar ve projeksiyon ile yansıtılacağı düşünülmektedir. Günlük planlarında 3 öğretmen adayı konu ile ilgili video izlenmesi ile motivasyonu sağlarken 16 öğretmen adayı da konunun günlük yaşantıdaki yerine yönelik sunum yapılmasını tercih etmiştir. Hem sunumların hem de videoların bilgisayar ve projeksiyon yardımıyla yansıtılacağı bilgisi günlük planlarda kullanılacak araç gereçler kısmında yer almaktadır. Örnek olarak bir başka ders planı Şekil 3 ile aşağıda verilmiştir.

Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıf	10
Ünitenin Adı, Nu.	<u>Polinomlar</u>
Konu	Çarpanlara ayırma
Önerilen Süre	2 ders saati
Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	Tam kare $((a \pm b)^2, (a + b + c)^2)$, iki kare farkı $(a^2 - b^2)$, iki terimin toplamının ve farkının küpü $(a \pm b)^3$, iki terimin küplerinin toplamı ve farkı $(a^3 \pm b^3)$ özdeşliklerini ve <u>binom</u> açılımını kullanarak çarpanlara ayırma uygulamaları yapar.
Güvenlik Önlemleri (varsa)	Bilgisayarın ve projeksiyonun düzgün çalıştığı kontrol edilecek.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğrenme, problem çözme yöntemi, soru-cevap yöntemi, ilişkilendirme, akıl yürütme.
Kullanılan Eğitim Teknolojileri: Gereçler ve Kaynakça	Ders kitabı, gsp5 programı, yardımcı kitaplar.

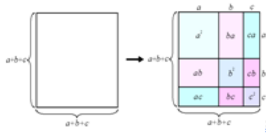
Öğrenme, Öğretme Etkinlikleri

Gsp5 programı ile bir öğrenci bilgisayarın başına geçirilerek şekil çizdirilir ve alanlar hesaplatılır ve $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ eşitliğinin doğruluğu gösterilir.



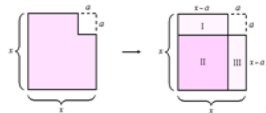
Aynı sevi amacıyla;

şekli için, $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ eşitliğini göstermek



şekli için,

$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab + ac + bc)$ eşitliğini göstermek amacıyla;



şekli için,

$x^2 - a^2 = (x - a)(x + a)$ eşitliğinin doğruluğunu göstermek amacıyla

Gsp5 programı yardımıyla biraz daha ilginçleştirerek ve teknoloji kullanımları sağlanarak ders ilginçleştirilir.

Şekil 3. Matematik Öğretmen Adayları Tarafından Hazırlanan Ders Planı Örneği-3

Şekil 3'te çarpanlara ayırma konusunda hazırlanan bir ders planı örneği görülmektedir. Öğretmen adayı bu derste Gsp5 programını kullanacağını belirtmiştir. Öğrenme öğretme etkinliğinde de bu programın kullanımına yer vermiştir. Fakat bu çizimlerin gerçekleştirilmesinde öğrencilere nasıl rehberlik edileceği belirtilmemiştir. Dolayısıyla bu öğretmen adayının teknolojinin derse entegrasyonunda karşılaşıcağı güçlükleri ön göremediği düşünülmektedir.

Genel olarak ders planlarının incelemesi sonucunda öğretmen adaylarının ders planı hazırlama konusunda da eksikliklerinin olduğu söylenebilir. Ancak bu durum bu araştırmanın odağı olmadığından ele alınmamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu görüşlere ek olarak teknolojiyi derslerine entegre etme süreçleri incelenmiştir. Bu çerçevede çalışmaya katılan 50 matematik öğretmen adayı kendilerinin teknolojiye yönelik ilgisini orta ve yüksek düzeyde olduklarını belirtmişlerdir. Bu durum eğitime teknoloji entegrasyonunu sağlayacak öğretmen adayları için başlangıçta önemli bir sonuçtur. Çünkü öğretmen adaylarının, teknolojinin sunduğu olanaklardan daha etkin ve verimli bir şekilde yararlanmalarında teknolojiye yönelik bakış açıları oldukça önemlidir (Çelik ve Kahyaoğlu, 2007). Bu bakış açısını ve ilgiyi oluşturmak ve öğretmen adaylarının öğretimlerinde teknoloji kullanımı konusuna sıcak bakmalarını sağlamak öğretmen yetiştiren kurumların görevidir. Matematik öğretmen adaylarına matematik dersinde kullanabilecekleri teknolojiler sorulduğunda bilgisayar ve projeksiyon alınan yanıtların başında gelmektedir. Bunları kullanmada kendilerini yeterli hissedenden matematik öğretmen adayları akıllı tahta ve tablet kullanımında kendilerini yetersiz hissetmektedirler. Günümüz teknolojilerinden (tablet bilgisayar, akıllı tahta, akıllı telefon, internet uygulamaları, dijital ortamlar, online uygulamalar vb.) bahsetmemeleri öğretmen adaylarının bu konudaki eksikliklerinin ve yetersizliklerinin göstergesi olmuştur. Bu sonuç, FATİH Projesi ile akıllı tahta ve tabletlerin okullarda yaygınlaştırılmaya çalışıldığı günümüzde öğretmen adaylarının matematik öğretiminde bu teknolojileri kullanmaları anlamında olumsuz dolayısıyla da desteklenmeleri gereken bir durum olarak değerlendirilebilir. Bu sonuca benzer olarak Çalışkan (2017) yaptığı araştırmada öğretmen adaylarının etkileşimli tahta ve tablet bilgisayarların kullanımlarıyla ilgili sorunlar olduğunu belirlemiştir.

Matematik öğretmen adaylarının derste kullanılacak teknolojik araçları seçerken dikkat etmeleri gerekenlerin genel olarak farkında olduğu ulaşılan bir başka sonuçtur. Seçim yaparken öğretmen adayları teknolojinin öğretime olan katkısını ön plana çıkarmışlardır. Ayrıca teknolojik aracın seçiminde dikkat ettikleri bir diğer husus konuya uygunluk olmuş ve bu en çok dile getirdikleri görüş olarak elde edilmiştir. Matematik öğretmen adaylarına matematik öğretiminde teknoloji kullanmanın yararları sorulduğunda öğrenmeye ilişkin yararlar da öğrenmede kalıcılık sağlayacağı ve öğrencinin ilgisini arttıracığına yönelik görüşlerini sunmuşlardır. Ayrıca öğretmeye ilişkin yararlarından da zamandan kazanç sağlanacağını ve görselliği arttıracığını dile getirmişlerdir. Bu sonuçlar bazı araştırmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Örneğin Birişçi ve Uzun (2014) da çalışmalarında lise matematik öğretmenlerinin akıllı tahtayı daha çok görselleştirme amacıyla yararlandıkları sonucunu elde etmiştir. Ayrıca Tatar, Zengin ve Kağızmanlı'nın (2013) çalışmalarında dinamik matematik yazılımı ile etkileşimli tahta teknolojisinin derslerin görselleştirilerek işlenmesine katkı sağladığı, ilgi çekici bir öğretim ortamında konuların öğrenilmesine imkân verdiğini ve zamandan tasarruf sağladığı öğretmen adayları tarafından vurgulanmıştır. Wall, Higgins ve Smith'in (2005) çalışmasında da öğrencilerin akıllı tahtanın görselleştirmeyi sağlamasına vurgu yaptığı görülmektedir. Bu da öğretmen adaylarının matematik dersinde teknoloji kullanımının yararlarının da farkında olduklarının göstergesidir.

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç ise matematik öğretmen adaylarının aldıkları lisans eğitimi çerçevesinde matematik dersinde kullanılabilecek çeşitli yazılımların farkında olduklarıdır. Fakat lisans eğitiminde aldıkları "Bilgisayarda Matematik Uygulamaları" dersi matematikte kullanılabilecek çeşitli yazılımların (The Geometry Sketchpad, Cabri 3D, Derive, Geogebra) tanıtılması şeklinde olup bireysel uygulamalarda yetersiz kalmaktadır ki matematik

öğretmen adayları bu yazılımları kullanmada kendilerini yetersiz hissetmektedirler. Belki bu dersler kapsamında çeşitli yazılımları göstermektense bir ya da en fazla iki yazılım daha ayrıntılı işlenirse bu tür derslerin öğretmen adaylarına katkısı daha fazla olabilir.

Matematik öğretmen adaylarının teknoloji konusunda üniversite eğitiminden beklentileri ise üniversitenin teknolojik araç-gereç ve donanımının artırılarak yeni teknolojilere ayak uydurma konusunda eğitimlerin yapılması olarak belirlenmiştir. Lisans eğitiminde daha fazla öğretim üyesinin teknoloji kullanması ve bu konuda öğretmen adaylarına örnek olması öneriler arasındadır.

Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç da matematik öğretmeni adaylarından her türlü teknolojik olanağa sahip oldukları bir ders planı hazırlamaları istenmesine rağmen öğretmen adaylarının %34'ünün hiçbir teknolojik araca yer vermemesidir. Geriye kalan %66'sı ders planında teknolojiye yer vermiştir. Planında teknolojiye yer verenlerden bir kısmı araç gereç kullanımı bölümünde belirli teknolojilere yer vermesine rağmen planında bu teknolojilerin kullanımını açıklamamıştır. Teknolojiyi kullananlar ve kullanımına ilişkin açıklama yapanların ise söz konusu teknoloji/leri çoğunlukla derse giriş motivasyon amaçlı kullanmayı tercih ettikleri belirlenmiştir. Aslında bu sonuç öğretmen adaylarının teknoloji kullanımına ilişkin görüşleri ile de örtüşmektedir. Çünkü matematik öğretmen adayları teknoloji kullanımının yararları arasında en çok "öğrencinin ilgisi artar", "öğrenci dikkatini arttırır" ve "öğrenci motivasyonunu arttırır" görüşlerine yer vermiştir. Bu sonuç öğretmen adayları görüşlerini ders planlarına yansıtabildiklerini göstermiştir. Tabii ki motivasyon amaçlı teknolojiyi kullanan öğretmen adayları ya sunum ya da videoyu ders planlarında belirttikleri bilgisayar ve projeksiyon ile yansıtmayı planlamışlardır. Bu da öğretmen adaylarının matematik dersinde en çok kullanılabileceğini düşündükleri araçların bilgisayar ve projeksiyon olması görüşü ile de uyumaktadır. Yine matematik öğretmen adaylarının kullanma konusunda kendilerini en yeterli gördüğü teknolojiler arasında bilgisayar ve projeksiyonu dile getirmeleri ve ders planlarında da en çok bu araçları kullanma eğiliminde olmaları tutarlı bir sonuçtur. Öğretmen adaylarının matematik dersinde kullanabilecekleri yazılımlar ve kullanma yeterliliklerinde en çok Office yazılımlarını kullanabileceklerini ve bu yazılımlarda kendilerini yeterli buldukları görüşleri elde edilmiştir. Buna paralel olarak da ders planlarında en çok Powerpoint sunusu kullanmışlardır. Ayrıca matematik öğretmen adayları kullanabilecekleri yazılımlar arasında Sketchpad yazılımını dile getirirler ve bu kullanmada çoğunlukla kendilerini yeterli bulsalar da bu yazılımın kullanımını uygun biçimde ders planlarında görmek mümkün olmamıştır. Sadece 3 kişi yazılım kullanmış fakat bu öğretmen adayları da derste bu yazılımları nasıl kullanacağına ilişkin ayrıntılı bilgi sunamamıştır. Pamuk, Ülken ve Dilek (2012)'in de belirttiği gibi teknolojinin sunduğu potansiyel faydalardan yararlanabilme ve teknolojinin eğitim-öğretim faaliyetlerinde etkin bir şekilde kullanımı sağlanamamaktadır. Bu da göstermektedir ki matematik öğretmen adaylarının lisans eğitiminde aldıkları ayrı ayrı teknolojiye, alan bilgisine ve alan eğitimi bilgisine yönelik dersler matematik derslerine teknoloji entegrasyonunu sağlamada yetersiz kalmaktadır. Bu dersler matematik eğitiminde teknoloji kullanımı için fikir verip teknoloji kullanımı konusunda bir farkındalık yaratıp olumlu bir tutum kazanmalarına yardımcı olsa da teknolojinin matematik eğitime entegrasyonunda başarılı olamamaktadır. Bu noktada hizmet içi öğretmenler gibi öğretmen adaylarının da teknoloji entegrasyonu konusunda eğitimlere gereksinimleri olduğu söylenebilir (Agvei ve Voogt, 2011; Çalışkan, 2017). Bu entegrasyonun yapılabilmesi için matematik öğretmen adaylarının lisans eğitimlerinde bütünleştirici nitelikte farklı derslere ihtiyaçları olduğu gözükmektedir. Bu ders ya da dersler kapsamında matematik derslerinde teknolojinin nasıl

kullanılacağı pedagojik yönden de ele alınıp matematik öğretmen adaylarının desteklenmesi öğretmen olduklarında bu konuda kendilerini daha yeterli görmelerine imkân verecektir.

Kaynakça

- Agyei, D. D., and Voogt, J. M. (2011). Exploring the potential of the will, skill, tool model in Ghana: Predicting prospective and practicing teachers' use of technology. *Computers & Education*, 56(1), 91-100.
- Akpınar, Y. (2003). Öğretmenlerin yeni bilgi teknolojileri kullanımında yükseköğretimin etkisi: İstanbul okulları örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 79-96.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1), 43-49.
- Anderson, T. (Ed.). (2008). *The theory and practice of online learning*. Athabasca University Press.
- Baki, A. (2002). Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik. *İstanbul: Tübitak Bitav-Ceren Yayınları*.
- Baki, A., Yalçınkaya, H., Özpinar, İ., ve Uzun, S. (2009). Comparing views of primary school mathematics teachers and prospective mathematics teachers about instructional technologies. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 1(1), 65-83.
- Bingimlas, K. A. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: A review of the literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(3), 235-245.
- Birişçi, S., ve Uzun, S. Ç. (2014). Matematik öğretmenlerinin derslerinde etkileşimli tahta kullanımına ilişkin görüşleri: Artvin ili örneği. *İlköğretim Online*, 13(4), 1278-1295.
- Büyüköztürk, S. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (8. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Cheah, U. H. (2008). A practical framework for technology integration in mathematics education. Paper presented at the SEAMEO 2008 ICT Conference held in conjunction with the 43rd SEAMEO Council Conference and the 3rd ASEAN Education Minister Meeting, Kuala Lumpur, Malaysia.

- Çağiltay, K., Çakıroğlu, J., Çağiltay, N., ve Çakıroğlu, E. (2001). Öğretimde bilgisayar kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 19-28.
- Çakır, R., ve Yıldırım, S. (2009). Bilgisayar öğretmenleri okullardaki teknoloji entegrasyonu hakkında ne düşünürlər? *İlköğretim Online*, 8(3), 952-964.
- Çalışkan, E. (2017). Fatih Projesi öğretmen adaylarının öğretim ortam ve yöntemlerine ilişkin görüşlerini nasıl etkilemektedir? *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 6(1), 36-43.
- Çelik, H. C., ve Kahyaoğlu, M. (2007). İlköğretim öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumlarının kümeleme analizi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 571-586.
- Demir, S., ve Bozkurt, A. (2011). İlköğretim matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonundaki öğretmen yeterliklerine ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(3), 850-860.
- Doğan, D., Çınar, M., ve Seferoğlu, S. S. (2016). "One Laptop per Child" projects and FATİH project: A comparative examination. *SDU International Journal of Educational Studies*, 3(1), 1-26.
- Dursun A., Kirbaş İ., ve M. E.Yüksel. (2015). Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (Fatih) Projesi ve proje üzerine bir değerlendirme. *20.Türkiye'de İnternet Konferansı*, İstanbul Üniversitesi, Beyazıt, İstanbul.
- Erdemir, N., Bakırcı, H., ve Eyduran, E. (2009). Öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi kullanabilme özgüvenlerinin tespiti. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(3), 99-108.
- Ertmer, P., Addison, P., Lane, M., Ross, E., and Woods, D. (1999). Examining teachers' beliefs about the role of technology in the elementary classroom. *Journal of Research on Computing in Education*, 32(1), 54-72.
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first-and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47-61.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational technology research and development*, 53(4), 25-39.
- Gündüz, Ş., ve Odabaşı, F. (2004). Bilgi çağında öğretmen adaylarının eğitiminde öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinin önemi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 43-48.

- Hew, K. F., and Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational technology research and development*, 55(3), 223-252.
- Hollebrands K., and Lee H. (2008). Preparing to teach mathematics with technology: An integrated approach to developing technological pedagogical content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 8(4), 326-341.
- International Society for Technology in Education (2008). ISTE Standards for Teachers. <http://www.iste.org/standards/what-are-the-iste-standards> adresinden 2 Ekim 2017 tarihinde alınmıştır.
- Koehler, M. J., and Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Lawless, K. A., and Pellegrino, J. W. (2007). Professional development in integrating technology into teaching and learning: Knowns, unknowns, and ways to pursue better questions and answers. *Review of educational research*, 77(4), 575-614.
- Lim, C. P., and Khine, M. S. (2006). Managing teachers' barriers to ICT integration in Singapore schools. *Journal of technology and Teacher Education*, 14(1), 97-125.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2008). Öğretmen yeterlikleri: Öğretmenlik mesleği genel ve özel alan yeterlikleri. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2012). Milli Eğitim Bakanlığı FATİH Projesi. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr> adresinden 3 Temmuz 2012 tarihinde edinilmiştir.
- Miles, M. B., and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and teacher education*, 21(5), 509-523.
- Öksüz, C., Şerife, A. K., ve Sanem, U. Ç. A. (2009). İlköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin algı ölçeği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 270-287.
- Özmen B., Usluel Y. K., ve Çelen F. K. (2014). Araştırmalarda bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu konusunda var olan durum ve yönelimler. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(5). 1224-1253.
- Pamuk, S., Ülken, A., ve Dilek, N.Ş. (2012). Öğretmen adaylarının öğretimde teknoloji kullanım yeterliliklerinin teknolojik pedagojik içerik bilgisi kuramsal perspektifinden

- incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 415-438.
- Powers, R., and Blubaugh, W. (2005). Technology in mathematics education: Preparing teachers for the future. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 5(3/4), 254-270.
- Russell, M., Bebell, D., O'Dwyer, L., and O'Connor, K. (2003). Examining teacher technology use: Implications for preservice and inservice teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 54(4), 297-310.
- Sadaf, A., Newby, T. J., and Ertmer, P. A. (2012). Exploring pre-service teachers' beliefs about using Web 2.0 technologies in K-12 classroom. *Computers & Education*, 59, 937-945.
- Stobaugh, R. R., and Tassell, J. L. (2011). Analyzing the degree of technology use occurring in pre-service teacher education. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 23(2), 143-157.
- Tatar, E. (2013). The effect of dynamic software on prospective mathematics teachers' perceptions regarding information and communication technology. *Australian Journal of Teacher Education*, 38(12), 1-16.
- Tatar, E., Zengin, Y., ve Kağızmanlı, T.B. (2013). Dinamik matematik yazılımı ile etkileşimli tahta teknolojisinin matematik öğretiminde kullanımı. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 104-123.
- Umay, A. (2004). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretimde bilişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 176-181.
- Usluel, Y. K., Mumcu, F. K., ve Demiraslan, Y. (2007). Öğrenme-öğretme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri: Öğretmenlerin entegrasyon süreci ve engelleriyle ilgili görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 164-178.
- Wachira, P., and Keengwe, J. (2011). Technology integration barriers: Urban school mathematics teachers perspectives. *Journal of Science Education and Technology*, 20(1), 17-25.
- Wall, K., Higgins, S., and Smith, H. (2005). 'The visual helps me understand the complicated things': pupil views of teaching and learning with interactive whiteboards. *British Journal of Educational Technology*, 36(5), 851-867.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, S. (2007). Current utilization of ICT in Turkish basic education schools: A review of teacher's ICT use and barriers to integration. *International Journal of Instructional Media*, 34(2), 171-186.

Yin, R. (1994). *Case study research: Design and methods*. Beverly Hills.

Yurdakul, I. K. (2011). Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanımları açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 397-408.

Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., and Byers, J. L. (2002). Conditions for classroom technology innovations. *Teachers college record*, 104(3), 482-515.