



[itobiad], 2021, 10 (3): 2853-2873

**Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tercih Ettikleri Öğretim  
Yöntemleri ve Teknoloji Kullanımları**

Teaching Methods Preferred by Pre-Service Science Teachers  
and Their use of Technology

**Sümevra Zeynep ET**

Araş. Gör. Dr., Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri  
Res. Assist. Dr., Kastamonu Univ. Education Faculty, Educational Sciences  
szeynepet@kastamonu.edu.tr / Orcid ID: 0000-0002-3989-52

**Elif SÖNMEZ**

Dr. Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim  
Asst. Prof., Kastamonu Univ. Education Faculty, Department of Primary  
Education

esonmez@kastamonu.edu.tr / Orcid ID: 0000-0003-0056-7907

**Esra KABATAŞ MEMİŞ**

Doç.Dr., Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen  
Bilimleri Eğitimi

Assoc. Prof., Kastamonu University, Education Faculty, Department  
of Mathematics and Science Education,

ekmemis@kastamonu.edu.tr / Orcid ID: 0000-0002-8272-0516

**Makale Bilgisi / Article Information**

<b>Makale Türü / Article Type</b>	: Araştırma Makalesi / Research Article
<b>Geliş Tarihi / Received</b>	: 28.01.2021
<b>Kabul Tarihi / Accepted</b>	: 24.09.2021
<b>Yayın Tarihi / Published</b>	: 26.09.2021
<b>Yayın Sezonu</b>	: Temmuz-Ağustos-Eylül
<b>Pub Date Season</b>	: July-August-September

**Atıf/Cite as:** Et, S. Z. , Sönmez, E. & Kabataş Memiş, E. (2021). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tercih Ettikleri Öğretim Yöntemleri ve Teknoloji Kullanımları . İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi , 10 (3) , 2853-2873 . Retrieved from <http://www.itobiad.com/tr/pub/issue/64619/870148>

**İntihal /Plagiarism:** Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and confirmed to include no plagiarism. <http://www.itobiad.com/>

**Copyright** © Published by Mustafa YİĞİTOĞLU Since 2012 – İstanbul / Eyup, Turkey. All rights reserved.

## Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tercih Ettikleri Öğretim Yöntemleri ve Teknoloji Kullanımları

### Öz

Bu çalışmanın amacı, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Özel Öğretim Yöntemleri II dersi uygulaması kapsamında gerçekleştirdikleri ders anlatımlarında kullandıkları öğretim yöntemlerini ve teknolojiye dayalı unsurları veya uygulamaları incelemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışma Türkiye'nin Kuzey batısında yer alan orta ölçekli bir üniversitenin Fen Bilgisi öğretmenliği bölümünde 2019-2020 güz döneminde Özel Öğretim Yöntemleri II dersini alan 13 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Dönemin başında öğretmen adaylarına; uygulamaların içeriği, yöntemlere ait bilgiler, dersin anlatım seviyesinin üniversite olduğu gibi dikkat edilmesi gereken noktalar ve teknoloji kullanmaları gerektiği bilgisini içeren yönergeler verilmiştir. Öğretmen adayları, kendi sınıflarında ders anlatımları gerçekleştirmiştir. Araştırmacılar, ders anlatımları esnasında sınıfta yer almışlar fakat uygulamalara müdahil olmamışlardır. Araştırmacılar, belirledikleri gözlem formuna göre ders anlatımlarını değerlendirmişlerdir. Gözlem formu; konu seçiminin sınıf seviyesine uygunluğu, belirlenen öğretim yönteminin doğru ve amaca uygunluğu, teknolojik bir uygulama gerçekleştirip gerçekleştirmediği, kullanılan teknolojik uygulamanın alan bilgisine ve seviyeye uygunluğu, kullanılan uygulamaların güvenilir olup/olmadığı ve bu uygulamaların dersin hangi aşamasında yer verildiği gibi kriterler göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Gözlem formu ile toplanan veriler analiz edildiğinde; öğretmen adaylarının farklı konular için farklı yöntemleri seçtiğini, kullandıkları yöntemlere bağlı kalmadan teknoloji boyutunu uygulamalarına adapte ettikleri görülmüştür. Ayrıca, kullanılan teknolojilerin ağırlıklı olarak video, resim, program, animasyon ve simülasyon olarak çeşitlendiği belirlenmiştir. Öğretmen adayları bu teknolojik unsurları veya uygulamaları seçtikleri yöntemlere bağlı olarak dersin farklı aşamalarında (giriş, süreç ve değerlendirme) kullanmıştır. Teknolojik unsurların/uygulamaların hazır platformlardan alındığı ve çoğunlukla dersin içeriğine uygun olarak kullanıldığı görülmüştür. Bunun yanı sıra bazı öğretmen adaylarının, bu unsurlara/uygulamalara ulaşırken bilgi kaynaklarının güvenilirliklerini sorgulamadıkları dikkat çeken bir bulgudur. Dahası, sadece iki öğretmen adayının teknolojik alan bilgilerini kullanarak içerik geliştirdikleri belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fen öğretimi, Teknoloji kullanımı, Eğitim teknolojisi, Öğretim yöntemi.



## Teaching Methods Preferred by Pre-Service Science Teachers and Their use of Technology

### Abstract

The aim of this study is to examine the teaching methods and technology elements or applications used by pre-service science teachers in their lectures within the scope of Special Teaching Methods II course. In line with this purpose, the study was carried out with 13 pre-service teachers studying in science teaching department in a medium-sized university located in the north west of Turkey during the fall semester of 2019-2020. Throughout the study, the participant pre-service teachers gave a lecture in their classes. The researchers evaluated their lectures by using an observation form. The observation form has been designed based on some criteria: the suitability of the subject and the proper teaching methods chosen by each participant for the grade level of the classes, whether they use a technological application in their lessons, the suitability of the technological application to the field knowledge and the grade level, whether the applications used are reliable and at what stage of the course these applications are included. When the data gained through the observation form are analyzed, it was observed that pre-service teachers chose different methods for different subjects and adapted the technology dimension to their applications regardless of the methods they used. In addition, it has been determined that they used various kinds of technological applications such as video, picture, program, animation and simulation. The pre-service teachers used these technological elements or applications at different stages of the lesson (introduction, implementation and evaluation) depending on the teaching methods that they used. It was also observed that the technological applications were taken from ready platforms and mostly used in accordance with the content of the course. In addition, it is a striking finding that some pre-service teachers did not question the reliability of sources while accessing these elements/applications. Moreover, it was determined that only two pre-service teachers developed content using their technological content knowledge.

**Keywords:** Science teaching, Technology using, Educational technology, Teaching methods.

### Giriş

Bilim ve teknoloji alanlarında meydana gelen değişim ve yenilikler hayatımızın hemen hemen her alanına etki etmektedir. Bu ise ekonomik, kültürel ve iletişim alanlarında meydana gelen değişimlere teknolojinin kaynaklık etmesine neden olmakta (Ejikeme & Okpala, 2017) ve bireylerin



hayatlarında teknolojik gelişmelerin etkisini ön plana çıkarmaktadır (Nugent, 2019). Bireylerin söz konusu teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilmeleri için ise bu teknolojileri etkin ve verimli kullanabilmeleri, teknoloji kaynaklı problem durumlarına orijinal ve yenilikçi çözümler üretebilmeleri, toplum ve çevre ile teknoloji arasındaki bağlantıyı kavrayabilmeleri gerekmektedir (Aydın & Silik, 2018). Teknolojiye ilişkin söz konusu gereklilikler teknoloji okuyazar bir bireylerin sahip olması gereken özelliklere işaret etmektedir. Böylece günümüz toplumlarında teknolojiye ilişkin farkındalık ve becerilere sahip bireylerin varlığı önemli hale gelmiştir. Bu bağlamda ise teknoloji okuyazarlığı 21. yüzyılda bireylerin sahip olmaları gereken becerilerden biri haline gelmiştir (Lombardi, Izzo, Rifenbark, Murray, Buck & Johnson, 2017; Zakinah, Amin & Lukiati, 2021). 21. yüzyıl becerilerinden biri olarak değerlendirilen teknoloji okuyazarı (Partnership for 21st Century Skills (P21), 2009; van Laar, van Deursen, van Dijk & de Haan, 2017; Voogt & Roblin, 2012) bireylerin varlığı için teknolojinin eğitim ortamına entegrasyonu önemli bir kaynak olarak yorumlanmaktadır (Fadzil, 2018). Böylece, öğrenme ortamında yeni yaklaşımların ve uygulamaların kullanımını mümkün kılan eğitim teknolojileri sıklıkla karşılaştığımız kavramlardan biri haline gelmiştir (Cabı & Ergün, 2016; Tısoğlu & Kaya, 2020). Eğitim teknolojileri; bilgi teknolojilerini, bilimsel ve eğitimsel bilgi arama teknolojilerini, öğrencilerin mesleki eğitim teknolojileri gibi geniş pedagojik uygulama çerçevesi için kullanılan teknolojileri içermektedir (Ignatyeva, 2015). Nitekim bu teknolojiler; eğitimin planlama, uygulama ve değerlendirme gibi farklı aşamalarında öğretim sürecini daha etkin kılmada önemi her geçen gün artan yardımcıları olmuştur (Erpay, 2019).

Her yeni nesil dijital teknoloji, eğitimin kökten iyileştirilebilmesi ve daha iyi bir şeye dönüştürülmesi şeklinde bir amaca sahiptir (Spector, 2020). Bireylerin eleştirel düşüncelerini ve takım haininde çalışmalarını sağlamak, öğrenme ortamlarında yenilikler meydana getirmek ve uygulamak bu amaçlardan bazılarıdır (Boone, 2009). Böylece teknoloji eğitimin ayrılmaz bir parçası haline gelerek (Strommen & Lincoln, 1992) bireylerin öğrenmelerini desteklemek ve öğrenme sürecine katılımlarını artırma noktalarında önemli bir reform bileşeni oluşturmak için fırsatlar sunmaktadır (Cydis, 2015). Teknolojinin söz konusu katkıları ise, öğrenme süreçlerini daha etkili ve verimli hale getirme çabalarına yeni boyutlar eklenmesini sağlamıştır (Erdem Aydın, Bozkaya & Genc Kumtepe, 2019) Literatürde yer alan öğretmen ve öğrenci açısından olumlu etkilerine yönelik eğitim teknolojisi araştırma sonuçları bu çabaları desteklemiştir. Özellikle son zamanlarda yapılan çalışmalar teknoloji kullanımının öğrencilerin akademik başarı (Bolat & Göksu, 2020) öğrenmeye yönelik motivasyonları (Cabaleiro-Cerviño & Vera, 2020) derse yönelik ilgileri (Arslan & Bilgin, 2020; Kaya & Tarkın Çelikkıran, 2020) üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Bunun yanı



sıra, eğitim teknolojilerinin öğretimin zenginleştirilmesi, bireyselleştirilmesi ve bilgiye kolay erişim açısından büyük önem taşıdığı vurgulanmıştır (Cabi & Ergün, 2016). Ayrıca eğitim fırsatlarına erişimi artırmak ve öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için eğitim teknolojilerinin öğrenme ortamlarında kullanılabilmesi ifade edilmiştir (Hollands & Escueta, 2019). Uygun pedagojik uygulamalarla birlikte öğrenme sürecine entegre edilen eğitim teknolojileri, bireylerin performansları, katılımları, yaratıcılıkları ve sorgulama süreçlerini desteklemektedir (Feyzi Behnagh & Yasrebi, 2020). Bu bağlamda söz konusu uygun pedagojik uygulamalar için eğitim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanabilen öğretmenlerin varlığı öğrenme aktivitelerinde olumlu sonuçların alınması noktasında oldukça etkilidir (Aksoğan & Bulut Özek, 2020; Bozpolat & Arslan, 2018). Konu alanı fark etmeksizin öğretmenlerin teknolojiyi derslerine entegre etmesi teknolojik okuryazar birey olunmasını destekleyen bir durumdur (Marshall & Ward, 2020). Bu nedenle, eğitim teknolojilerini öğretim sürecinde etkin kullanabilen öğretmenlere büyük sorumluluk düşmektedir (Korkmaz, 2020). Çünkü teknolojik konuların pratikte öğretilme derecesi, büyük ölçüde öğretmenlerin bu uygulamalara ilişkin geçmişine bağlıdır (Barak, 2006). Öğretmenlerin kendilerinden beklenen bu sorumlulukları yerine getirme noktasında, teknolojiye olan olumlu bakış açıları gerçekleştirecekleri uygulamaların etkililiğini doğrudan etkileyen bir durumdur (Kaya & Tarkin Çelikkıran, 2020). Öğretmenlerin teknolojiye olan bakış açıları yanı sıra eğitim teknolojilerinin öğrenme ortamında kullanımına yönelik bilgi ve tecrübelerine sahip olmaları da uygulamaların etkililiği ve verimliliğini etkileyen bir durumdur. Bu bağlamda ise, öğretmenlere teknolojiyi kendi başlarına keşfetmeleri için zaman ve destek sağlanmalıdır (Strommen & Lincoln, 1992). Başlangıçta kendilerini teknoloji uygulamaları konusunda yetersiz gören öğretmenler deneyim kazandıkça bu konularda iyi performans göstermektedir (ITEA, 2006)

Teknolojiye ilişkin gerekli becerilere sahip bireylerin varlığı için, öğrenme ortamlarına teknolojilerin entegrasyonu kadar teknolojinin uygulamalı olarak bir içerik bütünleşmesi önemli görülmektedir. Nitekim teknolojiye ilişkin uygulama yapabilmek (Young, Cole & Denton, 2002; ITEA, 2006) istenen birey özellikleri arasında yer almaktadır. Bu noktada içeriğinin fen, matematik, tarih, sosyal bilgiler, sanat ve dil sanatları gibi diğer konu alanlarına entegrasyonu ile birlikte bireylerin teknolojik okuryazarlığı büyük ölçüde artıracaktır (Young, Cole & Denton, 2002) düşünülmektedir. Teknoloji okuryazar bir bireyde olması gereken özellikler incelendiğinde teknolojik sistemleri anlamak ve yönetmek için araç olarak fen diğer içerik alanlarından kavramları kullanma becerisine sahip olmasının altın çizildiği görülmektedir (ITEA, 2006). Ayrıca fen okuryazarı bireylerin teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmaları gerektiği ifade edilmesi (NRC, 1996) fen ve teknoloji arasında ilişkinin kurulmasına ve bu ilişkinin önemini artıran bir durum olmuştur. Fen disiplini ile teknoloji arasındaki ilişkiyi kuvvetlendiren bir diğer gerekçe ise teknoloji kullanımının fen öğretimine sağlamış olduğu katkıdan kaynaklanmaktadır. Birçok sayıda soyut,



karmaşık ve dinamik konuyu bünyesinde barındırması nedeniyle fen bilimleri dersi (Akpınar, Aktamış & Ergin, 2005), öğrencilerin zorluk yaşadıkları dersler arasında yer almaktadır (Akıncı, Uzun & Kışoğlu, 2015; Balbağ, Leblebicier, Karaer, Sarıkahya, & Erkan, 2016). Bu nedenle eğitim teknolojilerinin öğretim ortamlarına dahil edilmesi tüm okul türleri ve sınıf seviyeleri için önem taşımakla birlikte fen bilimleri dersleri için ayrı bir öneme sahiptir (Akpınar, Aktamış & Ergin, 2005). Çünkü eğitim teknolojilerinin kullanıldığı bir öğrenme ortamında bireyler öğrenme durumlarına ilişkin verileri kolayca toplayıp analiz edebilir, hipotezleri test edebilir, deneyler tasarlayabilir ve sonuca varabilirler (Mahini, Forushan & Haghani, 2012). Ayrıca fen derslerinde eğitim teknolojisinin kullanılması, öğretmenlerin kavramları ve içeriğin sunumunda karşılaşılabilecek zorlukları aşmalarını sağlayarak, öğrencilerin içeriğe uygun zihinsel teknikleri ve bilginin kolayca yapılandırılmasını desteklemektedir (Saltan, Türkyılmaz, Karaçalı & Bilir, 2018). Fen derslerinde eğitim teknolojilerinin kullanılmasını gerekli kılan nedenlerden bir diğeri ise, öğretmenlerin zaman, sınıfların kalabalık olması, laboratuvar ve malzeme eksikliği gibi konularda yaşadıkları problemlerdir (Yıldızay & Çetin, 2018). Eğitim teknolojisinin fen derslerine entegre edilmesiyle birlikte öğrencilerin fene karşı var olan ilgi ve meraklarının artacağı ve böylece öğrencilerin birçoğunun birer buluşçu olmaya yönelik olumlu tutum sergilemeye başlayacakları düşünülmektedir (Akpınar, Aktamış & Ergin, 2005). Böylece öğrenme ortamlarında öğretmen merkezli öğretimden öğrenci merkezli öğretime hızlı değişim başlayacaktır. Fen bilimleri derslerinde söz konusu bu değişimlerin yaşanabilmesi için ise, eğitim teknolojilerini etkili bir şekilde kullanabilen, alanında gerekli yeterliklere sahip, teknolojik gelişmeleri takip edebilen ve bunlara uyum sağlayabilen öğretmen ve öğretmen adaylarının varlığı oldukça önemlidir (Babacan & Şaşmaz Ören, 2017).

Bu bakış açısıyla, bugünün öğrenen ve yarının eğitmeni olan öğretmen adaylarının deneyimlerini iyileştirmek ve zenginleştirmek için yapılan çalışmaların önemli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda, araştırmanın amacını Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Özel Öğretim Yöntemleri II dersi uygulaması kapsamında gerçekleştirdikleri ders anlatımlarında kullandıkları öğretim yöntemlerini ve teknolojiye dayalı unsurları veya uygulamaları incelemek oluşturmaktadır.

Bu kapsamda araştırma soruları aşağıdaki gibidir;

- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ders anlatımı kapsamında tercih ettikleri öğretim yöntemleri nelerdir?
- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ders anlatımı kapsamında tercih ettikleri eğitim teknolojileri nelerdir?





- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ders anlatımı kapsamında tercih ettikleri eğitim teknolojilerinin derse entegrasyonu nasıldır?

## Yöntem

### Araştırma deseni

Farklı konuları kendi tercih ettikleri yöntemlerle uygulayan öğretmen adaylarının bu süreçte kullandıkları yöntem, konular, bu yöntem ve konu paylaşımı sırasına entegre ettikleri teknolojiler ve onları kullanma durumlarının belirlenmesi bu çalışmanın temel amacıdır. Bu doğrultuda çalışma nitel araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma, bir alanda daha derinlemesine ve ayrıntılı çalışma imkânı sunan (Creswell, 2015) bir araştırma türüdür. Bu araştırmanın nitel bir araştırma olarak gerçekleştirilmesinin temel gerekçesini, problem durumunun anlamlandırılması ve yorumlanması noktasında derinlemesine bir anlayışa duyulan ihtiyaçtır.

### Çalışma Grubu

2019-2020 eğitim öğretim yılı güz döneminde Türkiye'nin Kuzey batısında yer alan orta ölçekli bir üniversitenin Fen Bilgisi öğretmenliği bölümü dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan ve Özel Öğretim Yöntemleri II dersini alan 13 öğretmen adayı çalışmaya dâhil edilmiştir. Bu grubun çalışmaya dahil edilmesinin temel sebebi, bu öğretmen adayları bir önceki dönem özel öğretim yöntemleri I dersi kapsamında fen eğitiminde kullanılabilecek farklı yöntemler ve kullanımları hakkında bilgi sahibi olmalarıdır.

### Uygulamalar

Dönemin başında öğretmen adaylarına süreç ile ilgili bilgiler verilmiştir. Bu bilgilendirme; öğretmen adaylarından fen bilimleri içerikli ve üniversite seviyesine uygun olan bir konu ve seçtikleri bu konuya uygun olabileceğini düşündükleri bir öğretim yöntemi belirlemeleri istenmiştir. Öğretim yöntemleri, bir önceki dönem ders içeriklerinde detaylı olarak işlenmiştir. Yine de dönem başlangıcında özellikle fen konularında sıklıkla kullanılan farklı yöntemler ve uygulamaları hakkında örneklere yer verilerek hatırlatmalar gerçekleştirilmiştir. Sonrasında öğretmen adaylarından belirledikleri konu ve öğretim yönteminin içeriğine uygun olarak kullanabilecekleri bir ya da daha fazla teknoloji uygulamalarına yer vermeleri istenmiştir. Bu bilgiler ayrıca yönerge olarak öğretmen adaylarına iletilmiştir. Sonrasında öğretmen adaylarına gerekli hazırlıkları yapabilmeleri için 3 hafta süre verilmiştir. Bu haftalarda öğretmen adaylarının sürece ilişkin sorularına cevap bulmaları için ders dışında 1 saatlik görüşmeler ders sorumlusu öğretim üyesi ve öğretmen adaylarının uygun oldukları zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adayları bu ders dışı görüşme saatlerini etkili bir biçimde kullanmışlardır. Bu aşamadan sonra, öğretmen adayları kendi sınıflarında ders anlatımları gerçekleştirmiştir. Her bir öğretmen adayı seçtiği yönetime ve teknolojiye



dayalı olarak hazırladığı dersi minimum 60 dakika yürütmüştür. Seçilen yöntem ve konuya bağlı olarak uygulama süresi farklılık göstermiştir. Araştırmacılar, ders anlatımları esnasında gözlemci olarak sınıfta yer almışlardır. Her bir öğretmen adayının ders anlatımına ilişkin gözlem formu araştırmacılar tarafından doldurulmuştur. Ders anlatımları sonunda ise, bireysel ve tüm sınıf ile beraber değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.

### **Veri Toplama Aracı**

Araştırmacılar tarafından süreci değerlendirmeye yönelik gözlem formu oluşturulmuştur. Gözlem formunda: konu seçiminin sınıf seviyesine uygunluğu, belirlenen öğretim yönteminin doğru ve amaca uygunluğu, teknolojik bir uygulama gerçekleştirip gerçekleştirilmediği, kullanılan teknolojik uygulamanın alan bilgisine ve seviyeye uygunluğu, kullanılan uygulamaların güvenilir olup/olmadığı ve bu uygulamalara dersin hangi aşamasında yer verildiği noktalar değerlendirilmiştir. Gözlem formu, oluşturulma aşamasından önce literatür taraması yapılmış ve çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları amaç doğrultusunda incelenmiştir. Gözlenen özelliklere için oluşturulan maddelere ilişkin iki uzmanın görüşü alınmış, gözlem formunda gerekli düzenlemeler yapılarak son şekli verilmiştir. Devamında araştırmacılarından birinin yüksek lisans dersi kapsamında gerçekleştirilmiş ve kayıt altına alınan bir ders anlatımı her üç araştırmacı tarafından gözlem formu kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde ortak noktada bulunduğu belirlenmiştir. Ders anlatımları için gözlem formu üç araştırmacı tarafından ayrı olarak doldurulup, ders sonunda değerlendirilerek ortak noktaya ulaşılmış ve değerlendirme süreci tamamlanmıştır.

### **Bulgular**

Bu bölümde araştırmacıların öğretmen adaylarının ders anlatımlarına ilişkin doldurdukları gözlem formlarının incelenmesi sonucu elde edilen bulgulara araştırma problemleri başlıklarında yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının ders anlatımları kapsamında seçtikleri konu, yöntem, anlatımlarında kullanmış oldukları teknolojik uygulamalar ve değerlendirmelerine ilişkin bulgulara bu bölüm kapsamında yer verilmiştir.

### **Fen bilgisi Öğretmen Adaylarının Tercih Ettikleri Öğretim Yöntemlerine İlişkin Bulgular**

Fen bilgisi öğretmen adaylarının ders anlatımları için tercih ettikleri öğretim yöntemleri ve konular Tablo1’de yer almaktadır.





**Tablo 1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tercih Ettikleri Öğretim Yöntemleri**

Öğretmen Adayı	Konu	Yöntem
Ö1	Çevre Kirliliği	Kavram Haritası
Ö2	Asitler-Bazlar	5E
Ö3	Kalıtım	5E
Ö4	Optik	Oyun
Ö5	Fizik/Kimya/Biyoloji	Oyun
Ö6	Madde	Oyun
Ö7	Sosyobilimsel Konu	Argümantasyon
Ö8	Sosyobilimsel Konu	Argümantasyon
Ö9	Özel Görelilik	Argümantasyon
Ö10	Elektrik	7E
Ö11	Elektrik	Analoji
Ö12	Çözeltiler	Analoji
Ö13	Dolaşım Sistemi	Analoji

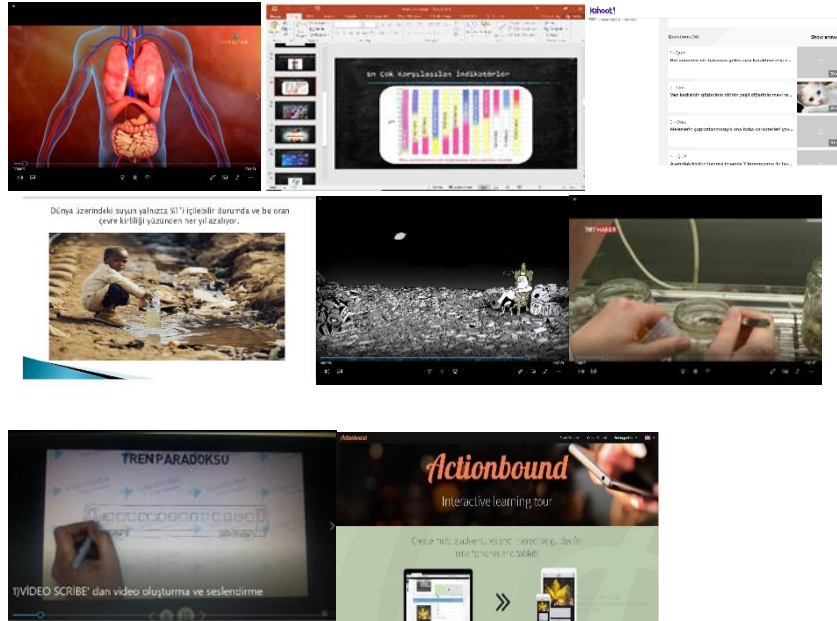
Tablo 1. incelendiğinde, öğretmen adaylarının dört fizik konusu, üç biyoloji konusu, üç kimya konusu, iki sosyobilimsel konu ve her üç alanı kapsayan fen konusunu (fizik-kimya ve biyoloji) anlatımları için belirledikleri görülmektedir. Öğretmen adayları her bir alana yönelik belirlenen konular kapsamında farklı yöntemlerle uygulamalar gerçekleştirmişlerdir. Öğretmen adaylarının belirledikleri konu anlatımları için kullandıkları yöntemler: oyun tabanlı öğrenme (f=3), argümantasyon tabanlı öğrenme (f=3), analogi (f=3), 5E (f=2), 7E (f=1) ve kavram haritasıdır (f=1).

### **Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tercih Ettikleri Eğitim Teknolojilerine İlişkin Bulgular**

Fen bilgisi öğretmen adaylarının ders anlatımlarında tercih ettikleri eğitim teknolojilerinin neler olduğu araştırma kapsamında elde edilen bulgular arasında yer almaktadır. Kullanılan teknolojiler her bir öğretmen adayı bazında değerlendirilmiştir. Ö1 anlatımında üç video ve yedi adet resim kullanmıştır. Ö2 ise anlatımında akıllı tahta, bir slayt gösterisi, 2 video ve değerlendirme aracı olarak da Kahoot uygulamasını kullanmıştır. Ö3 anlatımında video, resim ve değerlendirme aracı olarak Kahoot uygulamasını seçmişlerdir. Ö4 ise uygulaması boyunca sadece 2 resim kullanmayı tercih etmiştir. Ö5 kaynağı belli olmayan bir animasyon ve kaynağı belli olan uygun kullanılan bir videoyu dersine adapte etmiştir. Ö6 ise bir video ve değerlendirme aracı olarak Kahoot uygulaması gerçekleştirmiştir. Ö7 ise animasyon, resim, video ve karikatür seslendirmeyi teknoloji uygulaması olarak kullanmıştır. Ö8 video ve bir quiz programını dersinde kullanmayı tercih etmiştir. Ö9 derse adapte ettiği ve amacına uygun olarak gerçekleştirdiği 2 video ve 1 resim uygulaması gerçekleştirmiştir. Ö10 ise uygulamasında 5 video, 1 simülasyon ve



değerlendirme aracı olarak 1 Kahoot uygulamasını kullanmıştır. Ö11 anlatımında animasyon, akıllı tahta ve değerlendirme aracı olarak Actionbound uygulamasını tercih etmişleridir. Ö12 simülasyon ve değerlendirme aracı olarak Kahoot uygulamasını seçmişleridir. Son olarak Ö13 ise 1 video ve 2 simülasyonu ders anlatımı esnasında kullanmayı tercih etmiştir. Öğretmen adaylarının tercih ettikleri eğitim teknolojilerine yönelik bütüncül bir değerlendirme yapıldığında video, resim ve animasyonların en fazla tercih edilen eğitim teknolojileri olduklarını söylemek mümkündür. Kahoot, Actionbound ve simülasyon gibi farklı eğitim teknolojilerinin öğretmen adayları tarafından kullanıldığı da elde edilen bir diğer araştırma bulgusu olmuştur. Öğretmen adaylarının tercih ettikleri eğitim teknolojilerine ilişkin ayrıntılı gösterim bir sonraki araştırma bulgusu olan öğretmen adaylarının tercih ettikleri eğitim teknolojilerine ilişkin eğitim değerlendirme başlığı altında yer alan Tablo 2’de yer almaktadır. Öğretmen adaylarının kullandıkları teknoloji örneklerinden karelere ise Resim 1 de yer verilmiştir.



**Resim 1.** Kullanılan teknolojilerin ekran görüntülerinden örnekler

### Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tercih Ettikleri Eğitim Teknolojilerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının tercih ettikleri eğitim teknolojilerinin değerlendirmelerine ilişkin bulgulara Tablo 2’de yer verilmiştir.



Tablo 2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tercih Ettikleri Eğitim Teknolojilerine ilişkin Değerlendirme

Öğretmen Adayı	Eğitim Teknolojisi	Değerlendirme			
		Yönteme Uygun Teknoloji seçimi	Teknolojinin Kaynağı	Seviyeye Uygunluğu	Yönteme Entegrasyonu
Ö1	1 Video	-	X	X	-
	1 Video	-	-	-	-
	1 Video	X	X	X	X
	4 Resim	X	-	-	-
	2 Resim	X	X	X	X
Ö2	1 Resim	X	-	-	-
	1 Akıllı tahta	X	X	X	X
	1 Slaytgösterisi	X	X	X	X
	2 Video	X	X	X	X
Ö3	1 Kahoot	X	X	X	X
	1 Video	X	X	X	X
	1 Resim	X	X	X	X
Ö4	1 Kahoot	X	X	X	X
	2 Resim	X	X	-	X
Ö5	1 Animasyon	X	-	X	X
	1 Video	X	X	X	X
Ö6	1 Video	-	-	-	-
	1 Kahoot	-	X	-	-
Ö7	1 Animasyon*	X	X	-	-
	1 Resim	X	X	X	X
	1 Video*	X	X	-	X
	1 Karikatür	X	X	X	X
Ö8	1 Video	-	-	-	-
	1 Quiz Programı	-	X	X	-
	2 Video	X	X	X	X
Ö9	1 Resim	X	X	X	X
	4 Video	X	X	X	X
Ö10	1 Video	-	-	-	-
	1 Simülasyon	X	X	X	X
	1 Kahoot	X	X	-	-
Ö11	1 Animasyon*	X	X	X	X
	1 Akıllı Tahta	X	X	X	X
	1 Actionbound	X	X	X	X
Ö12	1 Simülasyon	X	X	-	-
	1 Kahoot	X	X	-	X
Ö13	1 Video	X	X	X	X
	2 Simülasyon	X	X	X	X

\*Kendi teknolojilerini oluşturma.

Araştırma bağlamında elde edilen son bulgular, öğretmen adaylarının tercih ettikleri eğitim teknolojilerine yönelik gerçekleştirilen değerlendirmeler olmuştur. Değerlendirmeler araştırmacılar tarafından, eğitim teknolojisinin öğretim yöntemine uygunluğu, teknolojinin kaynağı, seviyeye uygun olma



ve yönteme entegre edilmesi kriterlerine göre yapılmıştır. Kullanılan teknolojiler her bir öğretmen adayı bazında değerlendirilmiştir. Ö1 anlatımında kullandığı videolardan 2 tanesini referanslı ve yerinde kullanmışken, bir adet videonun ise referanssız ve amaca hizmet etmeyen bir kullanım olduğu belirlenmiştir. Resimlerin kullanılması uygun teknoloji olarak belirtilirken kaynaksız ve seviyeye uygun olmayan şekilde resimlerin kullanımının fazla olduğu dikkat çekici bir durumdur. Ö2 ise; anlatımında kullanmış olduğu akıllı tahta, bir slayt gösterisi, video ve Kahoot uygulamasını yerinde ve amaca uygun bir şekilde ve yönteme entegrasyonunu sağlayarak kullanmıştır. Benzer bir şekilde Ö3 anlatımında kullanmış olduğu eğitim teknolojilerini yerinde ve amaca hizmet eder nitelikte kullandığı belirlenmiştir. Ö4 ise uygulamada sadece 2 resim kullanmıştır ve bu resimlerin amaca uygun fakat öğrenci seviyesine uygun olmadığı belirlenmiştir. Ö5 kaynağı belli olmayan bir animasyon ve kaynağı belli olan uygun kullanılan bir videoyu dersine adapte etmiştir. Ö6 ise ders anlatımında tercih etmiş olduğu bir videoyu ve değerlendirme aracı olarak seçmiş olduğu Kahoot uygulamasını amaca hizmet etmeyen, seviyeye uygun olmayan ve derse entegrasyonu gerçekleştirilemeyen bir şekilde kullanmıştır. Ö7 ise ders anlatımında kullanmış olduğu animasyonu ve videoyu kendisi oluşturmuş fakat seviyeye uygun olmayan bir tasarım gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Bunun temel sebebi ise; öğrencinin teknolojik bilgisinin bu teknoloji oluşturmada sınırlı kalmasıdır. Yine de öğretmen adayının bir teknoloji oluşturma çabası güzel bir gelişme olarak değerlendirilebilir. Kullanılan resimlerin ise yerinde ve amaca uygun olarak kullanıldığı görülmüştür. Ö8 video ve bir quiz programını dersinde kullanmayı tercih etmiştir. Fakat kullanılan teknolojik uygulamalar amaca uygun olmayan ve derse adapte edilemeyen kullanımlar olmuştur. Ö9 tercih etmiş olduğu 2 video ve 1 resim uygulamasını ders anlatımına adapte edebilmiş ve amacına uygun bir kullanım gerçekleştirmiştir. Ö10 ise uygulamasında kullanmış olduğu 4 video ve simülasyonun referanslı ve amaca uygun kullanımlar olduğu 1 videonun ise amaca hizmet etmeyen, seviyeye uygun olmayan ve derse entegrasyonunda sıkıntı olan içerikte olduğu söylenebilir. Değerlendirme aracı olarak kullanmış olduğu Kahoot uygulaması için ise, amaca hizmet eder şekilde fakat içerikte sıkıntıların olduğunu söylemek mümkündür. Ö11 animasyon, akıllı tahta ve değerlendirme aracı olarak Actionbound uygulamasını amaca uygun ve yerinde kullanabilmiştir. Ö12 amaca uygun olan simülasyon ve değerlendirme aracı olarak Kahoot uygulamasını kullanmıştır. Fakat kullanılan teknolojilerin öğretmen adaylarının seviyelerine uygun olmadığı belirlenmiştir. Yine simülasyon uygulaması derse adaptesi gerçekleştirilemeyen bir uygulama olmuştur. Ö13 ise amaca uygun ve referanslı olan 1 video ve 2 simülasyonu dersinde kullanmıştır. Öğretmen adaylarının kullanmış oldukları eğitim teknolojilerini tercih ettikleri öğretim yöntemine bağlı olarak dersin farklı aşamalarında (giriş, süreç ve



değerlendirme) kullanılmıştır. Teknolojik uygulamaların çoğunlukla hazır platformlardan alındığı ve dersin içeriğine uygun olarak kullanıldığı görülmüştür. Sadece iki öğretmen adayı hazır kaynaklara ulaşmak yerine kendi video ve simülasyonlarını kendileri oluşturmaya çalışmışlardır. Bunun yanı sıra bazı öğretmen adaylarının, teknolojik uygulamalara ulaşırken bilgi kaynaklarının güvenilirliklerini sorgulamadıkları, sıradan taramalar ile karşlarına çıkan uygulamaları içeriklerine uygun olduğunu düşünerek kullandıklarını belirtmeleri, amaca ve seviyeye uygun olmayan uygulamalar kullanmaları dikkat çeken önemli bulgular olmuştur. Ayrıca, öğretmen adaylarının çoğunun (f=11) kullandıkları yöntemlere bağlı olarak uygun teknolojileri belirleyebildikleri belirlenmiştir. 3 öğretmen adayının kullandıkları teknoloji seçiminden kaynaklı hataların olduğu belirlenmiştir.

### Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmanın ilk araştırma problemine dayalı olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının ders anlatımlarında tercih ettikleri öğretim yöntemleri incelenmiştir. Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının içerik belirleme aşamasında çevre kirliliği, asit-baz, kalıtım, optik, çözeltiler, optik, elektrik ve sosyobilimsel konuları tercih ettikleri görülmüştür. Bu konuların uygulamasını gerçekleştirmek için ise, kavram haritası, 5E, 7E, argümantasyon, oyun ve analogi gibi farklı öğretim yöntemlerini seçtikleri belirlenmiştir. İçerik ve yöntem seçiminde bağımsız bırakılan öğretmen adaylarının konu ve yöntem seçiminde farklı tercihler yapabildikleri ve bu durumun çağdaş öğretim yöntem-tekniğini kullanabilmeleri adına olumlu bir durum olduğunu söylemek mümkündür. Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim yöntemi tercihine ilişkin yapılan alandaki diğer çalışmalarda ise öğretmen adaylarının ağırlıklı olarak düz anlatım ve soru-cevap gibi geleneksel öğretim yöntemlerini tercih ettikleri görülmüştür (Güven Yıldırım, Köklükaya & Aydoğdu; Şimşek, Hırça & Çoşkun, 2012; 2016; Yılmaz, 2017). Öğretmen adaylarından tercih ettikleri içeriğe eğitim teknolojilerini entegre etmelerinin istenmesi bu farklılığın nedeni olabileceği düşünülmüştür. Çünkü öğretmen adayları öğrencileri aktif olarak sürece katabilecekleri öğretim yöntemleriyle eğitim teknolojilerini birleştirebilmişlerdir. Bu ise eğitim teknolojilerinin öğrencinin öğretim faaliyetlerine aktif katılımını sağlaması ile ilişkilendirilen bir durum olmuştur (Öğüt, Altun, Sulak & Koçer, 2004). Bununla birlikte, yapılan çalışmalar öğretmen adaylarının fen öğretimine ilişkin anlayışlarının, öğrencilerin fen öğrenmelerine yardımcı olma konusundaki öğretim uygulamalarını ve stratejilerini yansıtan bir ayna işlevi gördüğünü iddia etmektedir (Lee & Krapfl 2002). Bu doğrultuda öğretmen adaylarının fen öğretimi uygulamasında belirledikleri öğretim yöntem ve tekniklerin, onların öğrencilerin feni daha iyi nasıl öğreneceğine dair anlayışlarından ileri geldiği söylenebilir.

İkinci araştırma problemi kapsamında ise, fen bilgisi öğretmen adaylarının ders anlatımı kapsamında tercih ettikleri eğitim teknolojileri incelenmiştir.



Bu bağlamda elde edilen sonuç; video, resim, akıllı tahta, Kahoot, animasyon, simülasyon, phET ve Canva gibi eğitim teknolojilerinin öğretmen adayları tarafından tercih edildiğidir. Öğretmen adaylarının video, resim, animasyon ve akıllı tahta gibi öğrenme ortamlarında bilindik eğitim teknolojilerini tercih ettikleri gibi Kahoot, phET ve Canva gibi yenilikçi eğitim teknoloji uygulamalarını da sürece dahil edebildikleri görülmüştür. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğretmen adaylarının teknolojiyi öğretim yöntemleriyle bütünleştirmeleri için çeşitli karmaşık görevlere ihtiyaçları olduğu görülmüştür (Kramarski & Michalsky, 2010). Bu görevlerin yerine getirilmesinde etkili olan faktörler arasında teknik ve alan bilgisi, teknoloji hakkında algılanan kolaylığı ve yararının (Teo, 2011; Jeung, 2014) yanı sıra öz yeterlik, teknolojiyi kullanma niyeti (Jeung, 2014; Valtonen, Kukkonen, Kontkanen, Dillon, & Sointu, 2015; Karaseva, Pruulmann-Vengerfeldt & Siibak, 2017) gibi duyuşsal yönlerin yer aldığı görülmüştür. Bahsedilen bu bilişsel ve duyuşsal faktörlerin öğretmen adaylarının teknolojik uygulamaları kullanmaya yönelik karar vermelerinde ve davranışlarında etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca literatürde, öğretmenlerin pedagojik inançları da, öğretim uygulamalarında teknolojiyi kullanma kararlarını etkileyen kritik bir kişisel faktör olarak görülmüştür (Liu, 2011; Hsu, 2016). Buna dayalı olarak, öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik inançları doğrultusunda farklı teknolojik uygulamaları tercih ettikleri düşünülebilir.

Üçüncü araştırma problemine dayalı olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının ders anlatımı kapsamında tercih ettikleri eğitim teknolojilerinin derse entegrasyonu değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda elde edilen sonuçlarda 13 öğretmen adayının toplamda 48 teknolojiye dayalı bir ürünü derslerinde kullandığı görülmüştür. Bu ürünlerden 16' sının seviyeye uygun olmadığı ve 15'inin belirlenen öğretim yöntemlerine entegre edilmediği belirlenmiştir. Öğretmen adayları konu anlatımlarının her birinde çeşitli teknolojik ürünleri kullanmış olsa da bazı uygulama ve ürünlerin konunun öğretilmesinde amaca hizmet etmediği ve seviyeye uygun olmadığı görülmüştür. Bu durumun öğretmen adaylarının pedagojik bilgilerinin eksikliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer araştırma sonuçları da bu sonucu destekler niteliktedir. Teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelendiği bu araştırmalarda, öğretmen adaylarının pedagoji ile ilgili unsurlarda düşük yeterliliğe sahip olduklarını ve pedagojik bilgi boyutunun öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Graham, Tripp, & Wentworth, 2009, Tanak, 2020). Öğrencilerin derslerine teknolojik uygulama ya da ürünleri entegre etmekte yaşadıkları bu sıkıntılar, öğretmen adaylarının teknolojik ve öğretim becerilerinin tek başına etkili bir fen dersi hazırlamalarında yeterli olmadığını ortaya koymaktadır. Graham, Tripp, & Wentworth (2009) ifade ettiği gibi, öğretmen adayları bir teknoloji parçasını nasıl çalıştıracaklarını





bilseler bile, öğrencinin öğrenmesini teşvik etmek için onu etkili bir şekilde nasıl kullanacaklarını bilemeyebilirler. Bu nedenle, öğretmen adaylarının öğretime teknolojiyi etkili bir şekilde entegre edebilmesi için teknolojik pedagojik alan bilgisinin geliştirilmesinin önemi vurgulanmaktadır ( Mishra, Koehler & Kereluil, 2009; Voogt ve diğerleri, 2019). Ayrıca, öğretmen adaylarına öğretim yöntemi derslerinde eğitim teknolojilerinin öneminin aşılması ve sıklıkla öğretim uygulamaları yaptırılmasının teknolojinin pedagoji ve içerik bilgisiyle koordine edilmesinde etkili olduğu iddia edilmektedir (Buss, Foulger, Wetzel, & Lindsey, 2018). İkinci araştırma problemi kapsamında elde edilen bulgular arasında öğretmen adaylarının teknolojik uygulamaları çoğunlukla hazır platformlardan aldığı ve dersin içeriğine uygun olarak kullandığı yer almaktadır. Sadece iki öğretmen adayı hazır kaynaklara ulaşmak yerine kendi video ve simülasyonlarını kendileri oluşturmaya çalışmıştır. Bunlardan Ö7, dersinde kullandığı animasyonu ve videoyu kendisi oluşturmuştur. Fakat bu teknolojik ürünlerin her ikisinin de seviyeye uygun olmadığı belirlenmiştir. Bu sıkıntının yaşanmasına, pedagojik bir yetersizliğin sebep olduğunu söylemek mümkündür. Temelde öğretmen adayının hazırladığı materyalin teknolojik boyutuna çok fazla yoğunlaşarak öğretim özelliklerini gözden kaçırmaması muhtemeldir. Bu durum, derslerinde yoğun şekilde teknolojiyi kullanan öğretmenlerin teknolojinin kendisine yoğunlaşarak öğretimin pedagojik yönünü ihmal etme eğiliminde olduklarına ilişkin değerlendirmelerle uyum göstermektedir (Rakes, Fields & Cox, 2006; Yılmaz, 2017; Yüksel & Adıgüzel 2012).

Sonuç olarak elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının fen öğretimine teknolojiyi entegre etme niyetine ve fırsatına sahip olduklarını göstermiştir. Aynı zamanda, öğretmen adaylarının teknolojik uygulamaların kullanımında pedagojik anlamda yeterliliklerini geliştirmeleri gerektiği açıktır. Bununla birlikte çalışma bulguları, fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik uygulamaları tercihlerini ve bu uygulamaları öğretimle bütünleştirmelerini etkileyen faktörler konusunda herhangi bir boyut içermemektedir. Bu nedenle çalışmadan elde edilen bulgular, fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik uygulamaları öğretimle bütünleştirmeleri konusunda daha çok araştırma yapılmasına yönelik ihtiyaçlarını ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda aşağıdaki boyutlara odaklanan farklı yöntemlerin kullanıldığı araştırmaların yapılması önerilmektedir:

- Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik uygulamaları tercih etme nedenleri
- Fen öğretimiyle teknolojinin bütünleştirilmesine yönelik inançları
- Teknolojik uygulamaların kullanılmasında ve hazırlanmasında karşılaşılan zorluklar.



## Kaynakça

- Akıncı, B., Uzun, N. & Kışoğlu, M. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin meslekte karşılaştıkları problemler ve fen öğretiminde yaşadıkları zorluklar. *International Journal of Human Sciences*, 12(1), 1189-1215. <https://www.j-humansciences.com/ojs/index.php/IJHS/article/view/3188>
- Akpınar, E., Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2002). Fen Bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(1), 93-100. <http://tojet.net/articles/v4i1/4112.pdf>
- Aksoğan, M. & Bulut Özek, M. (2020). Öğretmen adaylarının teknoloji yeterlilikleri ile teknolojiye bakış açısı arasındaki ilişki. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 11(2), 301-311. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gumus/issue/55299/661961>
- Argon, T., Ismetoglu, M. & Celik Yilmaz, D. (2015). The opinions of branch teachers about their technopedagogical education competencies and induvial innovativeness levels. *Journal of Research in Education and Teaching*, 4(2),319-333. [http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/33c.turkan\\_argon.pdf](http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/33c.turkan_argon.pdf)
- Arslan, E. H. & Bilgin, E. A. (2020). Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı ve video ile öğretimin teknoloji tutumuna etkisi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(1), 41-50. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1096949>
- Aydın, F. & Silik, Y. (2018). Teknoloji okuryazarlığı: Tarihsel bir betimleme. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi* 3(2), 107-126.
- Babacan, T. & Ören, F. Ş. (2017). Teknoloji destekli mikro öğretim uygulamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji kullanım algıları üzerine etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 193-214. <https://doi.org/10.17943/etku.300412>
- Balbağ, M. Z., Leblebicier, K., Karaer, G., Sarıkahya, E., & Erkan, Ö. (2016). Türkiye’de Fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*.5(3),12-23[http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/02.m.\\_zafer\\_balbag.pdf](http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/02.m._zafer_balbag.pdf)
- Barak, M. (2006). Engineering and excellence: An old-new agenda for technology education in Israeli high schools. In *International Handbook of Technology Education*. 1-14.
- Bolat, Y. İ. & Göksu, İ. (2020). Teknoloji kullanımı Türkiye’de öğrencilerin akademik başarılarını etkiliyor mu? Bir Meta-Analiz Çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 138-176. <https://doi.org/10.17943/etku.614505>



- Boone, K. (2009, October). Building technology literacy into the curriculum. *Principal Leadership*, 11(10), 68-70.
- Bozpolat, E. & Arslan, A. (2018). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersine ilişkin görüşleri, *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*. 9(3),60-84. <http://www.e-ijer.com/tr/download/article-file/612988>
- Buss, R. R., Foulger, T. S., Wetzel, K. & Lindsey, L. (2018). Preparing teachers to integrate technology into K–12 instruction II: Examining the effects of technology-infused methods courses and student teaching. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(3), 134-150. <https://doi.org/10.1080/21532974.2015.1055012>
- Cabı, E. & Ergün, E. (2016). Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersinin öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik kaygılarına etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 3(1), 37-43. <http://buje.baskent.edu.tr/index.php/buje/article/view/56/41>
- Cabaleiro-Cerviño, G. & Vera, C. (2020). The impact of educational technologies in higher education. *GIST–Education and Learning Research Journal*, 20, 155-169. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1262695.pdf>
- Collis, B. & Moonen, J. (2008). Web 2.0 tools and processes in higher education: Quality perspectives. *Educational Media International*, 45(2), 93-106. <https://doi.org/10.1080/09523980802107179>
- Creswell, J.W.(2015).essential Skills fort he Qualitative Researcher. Sage Publications.
- Cydis, S. (2015). Authentic instruction and technology literacy. *Journal of Learning Design*, 8(1), 68-78.
- Deslauriers, L., Schelew, E. & Wieman, C. (2011). Improved learning in a large-enrollment physics class. *Science*, 332, 862-864. <https://science.sciencemag.org/content/332/6031/862/tab-pdf>
- Ejikeme, A. N. & Okpala, H. N. (2017). Promoting children’s learning through technology literacy: challenges to school librarians in the 21st century. *Education and Information Technologies*, 22(3), 1163-1177. Doi 10.1007/s10639-016-9481-1
- Erdem Aydın, İ., Bozkaya, M. & Genc Kumtepe, E. (2019). Research trends and issues in educational technology: content analysis of Tojet (2012–2018). *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 18(4), 46-61. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1232276.pdf>
- Ercan, İ. (2019). Yaygın din eğitim kurumlarında teknolojinin önemi ve kullanımı. *e-Şarkiyat İlmi Araştırmalar Dergisi*, 11(3), 1318-1352. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/894852>



Fadzil, H. M. (2018). Designing infographics for the educational technology course: perspectives of pre-service science teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 17(1), 8-18. <http://www.scientiasocialis.lt/jbse/?q=node/636>

Feyzi Behnagh, R., & Yasrebi, S. (2020). An examination of constructivist educational technologies: Key affordances and conditions. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 1907-1919. doi:10.1111/bjet.13036.

Graham, C. R., Tripp, T. & Wentworth, N. (2009). Assessing and improving technology integration skills for preservice teachers using the teacher work sample. *Journal of Educational Computing Research*, 41(1), 39-62. <https://doi.org/10.2190/EC.41.1.b>

Güven Yıldırım, E., Köklükaya, A. & Aydoğdu, M. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim yöntem-teknik tercihleri ve bu tercihlerinin nedenleri. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 15-25. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/180117>

Hollands, F. & Escueta, M. (2020). How research informs educational technology decision-making in higher education: the role of external research versus internal research. *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 163-180. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09678-z>

Hsu, L. (2016). Examining EFL teachers' technological pedagogical content knowledge and the adoption of mobile-assisted language learning: A Partial least square approach. *Computer Assisted Language Learning*, 29(8), 1287-1297. <https://doi.org/10.1080/09588221.2016.1278024>

Ignatyeva, I. (2015). The trend of technologisation of modern education (the use of humanitarian technologies). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 214, 606-613. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.11.766

International Technology Education Association (ITEA) (2006) Technological literacy for all: a rationale and structure for the study of technology. ITEA Press, Virginia.

Irving, K. (2009). Preservice science teachers' use of educational technology in student teaching. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 28(1), 45-70. <https://www.learntechlib.org/p/26150/>

Jeung, H. H. (2014). Understanding teachers' continuance intentions towards distance training program: An Extension of technology acceptance model. *Journal of Lifelong Learning Society*, 10(2), 229-262.

Karaseva, A., Pruulmann-Vengerfeldt, P. & Siibak, A. (2018). Relationships between in-service teacher achievement motivation and use of educational technology: case study with Latvian and Estonian teachers. *Technology, Pedagogy and Education*, 27(1), 33-47. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2017.1339633>



- Kaya, S. & Tarkin Çelikkıran, A. (2020). Kimya Öğretiminde Öğretim Teknolojilerinin Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(3), 897-916. <https://doi.org/10.24315/tred.657608>
- Kaya, Z. & Yılayaz, Ö. (2013). Öğretmen eğitime teknoloji entegrasyonu modelleri ve teknolojikpedagojik alan bilgisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8), 57-83. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/39520>
- Korkmaz, E. (2020). İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğretim teknolojilerine bakış açısı. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15(26), 4019-4045. <https://doi.org/10.26466/opus.620980>
- Kramarski, B. & Michalsky, T. (2010). Preparing preservice teachers for self-regulated learning in the context of technological pedagogical content knowledge. *Learning and Instruction*, 20(5), 434– 447. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.05.003>
- Lee, C. & Krapfl, L. (2002). Teaching as you would have them teach: An effective elementary science teacher preparation program. *Journal of Science Teacher Education*, 13(3), 247-265. <https://doi.org/10.1023/A:1016521201095>
- Liu, S. H. (2011, Jun 27). *Modeling pre-service teachers' knowledge of, attitudes toward, and intentions for technology integration*. In T. Bastiaens & M. Ebner (Eds.), *Proceedings of ED-MEDIA 2011--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* (pp. 3350-3355). Lisbon, Portugal: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Lombardi, A. R., Izzo, M. V., Rifembark, G. G., Murray, A., Buck, A. & Johnson, V. (2017). A preliminary psychometric analysis of a measure of information technology literacy skills. *Career Development and Transition for Exceptional Individuals*, 40(4), 235-243. Doi: 10.1177/2165143416682476
- Mahini, F., Forushan, Z. J. A. & Haghani, F. (2012). The importance of teacher's role in technology-based education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1614-1618. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.348>
- Marshall, D. & Ward, L. (2020). Let's collaborate! technology, literacy, and teaching during a pandemic. *Technology and Engineering Teacher*, 80(1), 30-31.
- Mishra, P., Koehler, M. J., & Kereluil, K. (2009). The song remains the same: Looking back to the future of educational technology. *Tech Trends*, 53(5), 48e53. <https://doi.org/10.1007/s11528-009-0325-3>.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. National Academies Press.
- Nugent, J. (2019). Advance technology literacy and bring learners' 21st-century skills up to code with the Hour of Code!. *Science Scope*, 43(4), 38-39
- Öğüt, H., Altun, A. A., Sulak, S. A. & Koçer, H. E. (2004). Bilgisayar destekli, internet erişimli interaktif eğitim Cd'si ile E-Eğitim. *The Turkish Online*



*Journal of Educational Technology*, 3(1), 67-74.  
<http://www.tojet.net/articles/v3i1/3110.pdf>

Partnership for 21st Century Learning. (2009). *Framework for 21st century learning*. Retrieved from <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>.

Rakes, G. C., Fields, V. S. & Cox, K. E. (2006). The influence of teachers' technology use on instructional practices. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(4), 409-424. <https://doi.org/10.1080/15391523.2006.10782467>

Strommen, E. F. & Lincoln, B. (1992). Constructivism, technology, and the future of classroom learning. *Education and Urban Society*, 24(4), 466-476. <https://doi.org/10.1177/0013124592024004004>

Tanak, A. (2020). Designing TPACK-based course for preparing student teachers to teach science with technological pedagogical content knowledge. *Kasetsart Journal of Social Sciences*. *Kasetsart Journal of Social Sciences*. 41(1), 53-59. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/kjss/article/view/229145>

Teo, T. (2011). Factors influencing teachers' intention to use technology: Model development and test. *Computers & Education*, 57(4), 2432-2440. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.008>

Tısoğlu, S. & Kaya, K. Y. (2020). Bir KAÇD'nin tasarım ve uygulama sürecinin eğitimci deneyimleri açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28 (6), 2535-2551. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.763555>

Topal, M. & Akgün, Ö. E. (2015). Eğitim fakültesinde okuyan öğretmen adaylarının eğitim amaçlı internet kullanımı öz-yeterlik algılarının incelenmesi: Sakarya Üniversitesi Örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(1), 343-364. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/209870>

Saltan, F., Türkyılmaz, T., Karaçaltı, C. & Bilir, K. (2018). Use of current educational technology in science education: A scoping review. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 47(1), 308-336. <https://doi.org/10.14812/cuefd.304015>

Spector, J. M. (2020). Remarks on progress in educational technology. *Educational Technology Research and Development*, 68,833-836. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09736-x>

Şimşek, H., Hırça, N. & Çoşkun, S. (2012). İlköğretim Fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim yöntem ve tekniklerini tercih ve uygulama düzeyleri: Şanlıurfa ili örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 249-268. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/183012>

Valtonen, T., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Dillon, P. & Sointu, E. (2015). The impact of authentic learning experiences with ICT on pre-service teachers'





intentions to use ICT for teaching and learning. *Computers & Education*, 81, 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.09.008>

Van Laar, E., van Deursen, A., van Dijk, J. & de Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. Review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577–588. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>.

Voogt, J., Phillips, M., Trevisan, O., de Rossi, M., Smits, A., La Roi, H., ... & Fisser, P. (2019). *Practicing and prospective teachers' pedagogical reasoning about using technology in their educational practice: Part 1*. In K. Graziano (Ed.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 13-16). Las Vegas, NV, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://www.learntechlib.org/primary/p/208008/>.

Voogt, J. & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of curriculum studies*, 44(3), 299-321 <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>

Yıldızay, Y. & Çetin, G. (2018). Fen eğitiminde eğitim teknolojileri kullanımı: İçerik analizi. *International Journal of Computers in Education*, 1(2), 21-33. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/620479>

Yılmaz, Ö. (2017). Fen öğretmenlerinin tercih ettikleri öğretim strateji, yöntem ve teknikler: fen öğretmen adaylarının düşünceleri. *İğdır Üniversitesi Sosyal Bilgiler Dergisi*, 12, 493-510. [http://sosbilder.igdir.edu.tr/Makaleler/909422568\\_21\\_Yilmaz\\_\(493-510\).pdf](http://sosbilder.igdir.edu.tr/Makaleler/909422568_21_Yilmaz_(493-510).pdf)

Young, A. Thomas, Cole, J. R. & Denton. D. (2002) "Improving technological literacy." *Issues in Science and Technology* 18 (4) 73-79.

Yüksel, İ. & Adıgüzel, A. (2012). Öğretmenlerin Öğretim Teknolojileri Entegrasyon Becerilerinin Değerlendirilmesi: Yeni Pedagojik Yaklaşımlar İçin Nitel Bir Gereksinim Analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 265-286. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/39851>

Zakinah, C., Amin, M. & Lukiati, B. (2021). The effectiveness of guided inquiry learning module containing research result to improve student's technology literacy. In *AIP Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1063/5.0043528>

