



## Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilimleri laboratuvarlarının dijitalleştirilmesine yönelik görüşleri

Ahmet Faruk Kaymak<sup>1</sup>, Ersin Karademir<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

### Öz

Bu çalışmada dijital olarak materyal hazırlama becerilerine sahip öğrencilerin fen bilimleri laboratuvarlarının dijitalleştirilmesine yönelik görüşlerinin alınması amaçlanmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim öğretim yılı güz döneminde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde Öğretim teknolojileri ve Materyal Tasarım dersi alan 65 fen bilimleri öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma bulgularına göre; öğretmen adaylarının fen bilimleri laboratuvarlarının dijitalleştirilmesine yönelik görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adayları laboratuvar güvenliği ve laboratuvar malzemeleri konusunda daha detaylı bilgiler edindiklerini, bu tarz etkinliklerin kalıcı olduğunu, fen bilimleri derslerinin bu tarz etkinliklerle daha eğlenceli hale gelebileceğini, mesleki kariyerlerinde bu etkinliklere benzer etkinlikler tasarlayacaklarını belirtmişlerdir.

**Anahtar kelimeler:** Laboratuvar güvenliği, fen bilimleri öğretmen adayları, dijitalleşme

### Preservice science teachers' views on digitalization of science laboratories

#### Abstract

In this study, it is aimed to get the opinions of students who have the skills of digitally preparing materials for the digitization of science laboratories. The study group of this research consists of 65 science teacher candidates who took Instructional Technologies and Material Design course at Eskişehir Osmangazi University Faculty of Education in the fall semester of 2018-2019 academic year. According to the research findings; It was concluded that preservice teachers' opinions about digitalization of science laboratories were affirmative. In addition, teacher candidates stated that they gained more detailed information about laboratory safety and laboratory materials, that such activities were learnt permanently, that science classes could become more fun with such activities and that they would design similar activities in their professional careers.

**Keywords:** Laboratory safety, pre-service science teachers, diitalization

#### Yazarlara ait bilgiler:

<sup>1</sup>Yüksek Lisans Öğrencisi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, [a.farukkaymak@gmail.com](mailto:a.farukkaymak@gmail.com) , ORCID:0000-0003-1011-5322

<sup>2</sup>Doç. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, [eekarademir@gmail.com](mailto:eekarademir@gmail.com) , ORCID: 0000-0002-8519-622X

#### Atıf için;

Kaymak, A. F., & Karademir, E. (2019). Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri laboratuvarlarının dijitalleştirilmesine yönelik görüşleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi (ESTUDAM Journal of Education)*, 4 (1), 54-66.

## **Giriş**

Bilimsel bilginin her geçen gün katlanarak arttığı, teknolojik gelişmelerdeki ilerlemelerin hızlandığı, neredeyse yaşamımızın her alanında fen bilimleri ve teknolojinin etkilerinin belirgin bir şekilde görüldüğü modern dünyada, toplumların gelişimi ve geleceği için fen bilimleri ve teknoloji eğitimi kilit bir rol oynamaktadır. Bundan dolayı başta gelişmiş ülkeler olmak üzere modern dünya toplumları fen bilimleri ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma arayışı içerisinde (MEB,2005). Fen bilimleri derslerinde laboratuvarlar ve deneyler tercih edilecek bir seçenek değil, fen bilimleri derslerinin ayrılmaz bir parçası olarak düşünülmektedir. Laboratuvar uygulamaları ve laboratuvar sürecinde yapılan deneyler ve etkinlikler öğrencilerin teknik becerilerini geliştirmektedir. Teknik becerilere sahip öğrenciler, laboratuvar araç gereçlerinin özelliklerini tanırlar, kullanım amaçlarını bilirler ve laboratuvar araç gereçlerini amacına uygun bir şekilde kullanarak deneyler ve etkinlikler tasarlarlar (Çepni, 2015, s.288). Teknik becerilere sahip öğretmenler ise laboratuvar güvenliği ve laboratuvarında oluşabilecek kazalara karşı bilinçlidirler (Aydoğdu ve Şener, 2016, s.39). Bundan dolayı ileride laboratuvar derslerini yürütecek geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının etkili bir fen öğretimi süreci için laboratuvar araç gereçlerini amacına uygun ve yerinde kullanmaları önemlidir (Çıldır, 2012, s.100).

Günümüz eğitim sisteminde yapılandırmacı kuramla birlikte ortaya çıkan öğrencilerin araştırmasını ve sorgulamasını amaçlayan fen öğretimi yaklaşımında öğretmen rehber konumunda öğrenciler ise aktif ve merkezde; aynı zamanda yaparak-yaşayarak öğrenen bireyler haline gelmiştir ve fen bilimleri derslerinde laboratuvarların önemi daha da artmıştır. Bununla birlikte fen laboratuvarlarında ders esnasında meydana gelebilecek kazaların önlenmesi için hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin laboratuvarında uygulanabilecek güvenlik önlemlerini bilmesi ve laboratuvar kullanım tekniklerinin bilinmesi gereklidir. Kimyasal madde ve karışımların sınıflandırılması, etiketlenmesi, depolanması ve CLP/SEA yönetmeliğine göre risk işaretlerinin bilinmesi fen laboratuvarında alınabilecek güvenlik önlemlerinden bazılarıdır (Aydoğdu ve Şener, 2016, s.46).

### ***Fen derslerinde laboratuvarların yeri***

Bir bilim insanının deneysel çalışmalar, denemeler, çeşitli analizler yaptığı ve malzemeler hazırladığı mekân laboratuvar olarak adlandırılır. Bilimsel anlamda bakıldığında bu tanım fen bilimleri öğretimi de kapsamaktadır. Fen bilimleri öğretiminde laboratuvar bilimsel uygulamaların amacına uygun araç ve gereçler kullanılarak gösteri veya deney şeklinde yapıldığı ortamlar veya gösteri yolu ile bir konu veya kavramın öğretildiği ortamlar olarak tanımlanmaktadır (Çepni, 2015, s.288).

Günümüz eğitim sistemine bakıldığında yapılandırmacı kuramın ön planda olduğu, genellikle öğretmenin rehberlik yaptığı, öğrencilerin ise araştırmaya, sorgulamaya, yaparak-yaşayarak öğrenmeye teşvik edildiği bilinmektedir. Bu yaklaşımın ışığında laboratuvarların fen bilimleri dersindeki önemi daha da artmıştır (Aydoğdu, Şener, 2016, s.42). Ayrıca yapılan çalışmalara göre fen bilimleri eğitiminde en etkili ve kalıcı öğrenme yöntemlerinden birinin laboratuvar yöntemi olduğu vurgulanmıştır (Gürdal, 1997; Güven ve Gürdal, 2002). Fen derslerine baktığımızda laboratuvar uygulamalarının fen bilimlerinin vazgeçilmez bir

parçası olduğunu ve fen bilimlerinin yapıtaşlarını oluşturduğunu söyleyebiliriz. Öğrencilerin fen eğitiminin hedefleri olan fen bilimleri ve uygulamalarındaki kavramları daha iyi anlamalarını sağlamak, bilimsel pratik becerileri ve problem çözme yeteneklerini geliştirmek, ilgi ve motivasyonlarını artırmak; bilim ve bilim insanlarının nasıl çalıştığını anlamaları için laboratuvar etkinlikleri büyük bir öneme sahiptir (Hofstein ve Mamlok-Naaman, 2007, s.105). Ayrıca, laboratuvar etkinliklerinin daha sık yapılması öğrencilerin fen derslerindeki başarılarını artırdığı vurgulanmaktadır (Hofstein ve Lunetta, 1982, s.2014). Laboratuvar deneyleri sayesinde öğrencilerin hem problem çözme becerileri hem de psikomotor becerileri artmaktadır (Azizoğlu ve Uzuntiryaki, 2006, s.56). Özellikle anlatılması zor olan fen bilimleri konularında laboratuvarlar öğrencilere yaparak ve yaşayarak öğrenme imkânı tanır ve bu sayede kalıcı ve anlamlı öğrenme gerçekleşir (Çallica, Erol, Sezgin & Kavcar, 2001, s.218).

#### ***Fen laboratuvarlarında etiket okuma ve güvenlik bilgi formları***

Fen laboratuvarlarında gerekli güvenlik önlemlerinin alınması ve laboratuvar kullanım tekniğinin bilinmesi açısından; kimyasal maddelerin ve karışımların sınıflandırılması, etiketlenmesi, depolanması, laboratuvar malzemelerinin kullanım amaçlarının ve bunların kullanımından doğabilecek sonuçların bilinmesi ve CLP/SEA yönetmeliğine göre yeni risk işaretlerinin (pitogramların) incelenmesi güvenli bir laboratuvar ortamı açısından önemlidir. Herhangi bir kimyasal maddeye maruz kalınması halinde alınacak sağlık ve çevre ile ilgili tedbirler, ürünlerin taşınması, depolanması, saklanması ve kullanımı esnasında alınacak tedbirler, ürünlerin sınıflandırılması, yangın ve kaza halinde neler yapılacağı, atık olması durumundaki bertaraf bilgileri, toksikoloji ve ekotoksikoloji bilgileri vs. CLP tüzüğünde güvenlik bilgi formlarında açıkça belirtilmektedir. Ayrıca bu formları okuyan birisi bu maddelerle nasıl temas etmesi, nasıl taşınması gerektiğini bilir ve bu maddelere maruz kalınması durumunda neler yapması gerektiğini bilir (Aydoğdu ve Şener, 2016, s.50).

#### ***Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu***

Fen ve teknoloji alanındaki gelişmeler ülkelerin kalkınmasına önemli ölçüde olanak sağlar. Etkili bir fen bilimleri öğretimi ve teknoloji entegrasyonu sayesinde modern toplumun ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikli bireyler yetiştirilebilir (Yıldız ve diğ., 2010, s.2). Fen ve teknoloji sürekli olarak etkileşim içindedir ve bu iki kavram birbirinden ayrı olarak düşünülemez. Fen ve teknoloji arasındaki ilişki karmaşık olmakla birlikte yıllara ve değişen yaşam şartlarına göre değişim göstermektedir (Gardner, 1997, s.13). Fen sınıflarına teknoloji entegre edilerek, fen eğitim ve öğretim süreçleri daha kalıcı, anlaşılır ve anlamlı hale gelir. Öğrenciler bilgilerin soyut olmadığı fizik ve kimya gibi derslerde, konuların kendi yaşantılarıyla olan ilgilerini algılayarak, bu derslere karşı ilgi ve tutumları artar dolayısıyla bu derslerdeki başarıları da buna bağlı olarak artış gösterir (Kara, Kanlı ve Yağbasan, 2003, s.6). Anlamlı olarak teknolojinin fen sınıflarına entegrasyonu 20. yy'ın başlarında resimler, filmler ve slaytların sınıflarda kullanılmasıyla başlamıştır. Daha sonra sırasıyla projektörler, sesli filmler, radyo, televizyon, bilgisayar ve internet, akıllı telefonlar, akıllı tahtalar ve web 2.0 teknolojileri kullanılmaya başlanmıştır (Reiser and Dempsey, 2007; Akt: Demirci-Güler, s.172).

## **Web2.0 teknolojileri**

Web kavramı, internetin yaygınlaşmasından sonra belli bir platform üzerinde dokümanlara erişim imkânı sağlayan sistemi tanımlamak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Başlarda web ortamları HTML kod bloklarından meydana gelirken sadece metin ve görsel öğelerin oluşturduğu, kullanıcıyla etkileşime girmeyen sayfalardan oluşmaktaydı. Bilginin paylaşılması ve değişen şartlara göre anlamlandırılması amacıyla, Web teknolojisi ve standartları değişime uğramıştır. Teknolojinin ilerlemesi ve internetteki değişimlerle birlikte klasik Web yapısından Web 2.0 adı verilen yeni teknolojilere geçilmiştir. Web 2.0 araçları etkileşim düzeyi yüksek, işbirliğinin ve paylaşımların ön planda olduğu, kullanıcı merkezli yeni teknolojik standartlar bütünüdür. Bundan dolayı Web 2.0 teknolojisi eğitimde gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır (Köse ve Deperlioğlu, 2010, s.337). Web 2.0 ; kullanıcıların bilgiyi edindikleri ortandan, bilgiyi paylaşan veya kullanan konumuna geldiği ve kullanıcıların sürecin içine dahil oldukları teknolojiye denir. Günümüzde oldukça yaygın olan facebook, twitter, youtube gibi sitelerde kullanıcılar paylaşımlarda bulunabilirler. Dolayısıyla bunun eğitimde kullanılması eğitime büyük katkı sağlar. Öğrenciler bilgiye rahatlıkla erişebilir, grup çalışmalarını kolaylıkla gerçekleştirebilirler. Öğrenciler öğrenirken eğlenirler aynı zamanda öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojileri becerileri gelişir. Web 2.0 araçları öğrenme ve öğretme süreçlerinde amacına yönelik kullanıldığında eğitime olumlu katkı sağlar (Karademir, 2017, s.74).Web 2.0 araçlarına örnek olarak ağ günlükleri (Weblogs), oynatıcı ve video yayın abonelikleri (podcast and videocasts), vikiler (wikis), sosyal ağlar (social networks), yer imleri (bookmarks), etiketleme (tagging), resim paylaşımı (photo sharing) uygulamaları ve son zamanlarda sıkça karşılaştığımız kare kodlar örnek olarak verilebilir (Genç, 2010, s.217).

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin bilgi ve beceri eksikliğinden dolayı görev aldıkları okullarda laboratuvar çalışmaları yapmak istemedikleri (Ayas ve diğ., 1994; Aydogdu, 1999; Nakiboğlu ve Sarıkaya, 1999), laboratuvarlarda bulunan tüm araç- gereçleri tanıma ve kullanmada yetersiz oldukları (Coştu ve diğ., 2005; Büyük, Demir ve Erol, 2010; Aydoğdu, 2015) görülmektedir. Ayrıca Korkmaz (2000) tarafından yapılan çalışmada aktif olarak görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin hizmet içi eğitimlerde en çok ihtiyaç duyduğu konuların başında laboratuvar araç-gereçlerini tanıma ve kullanma olduğu vurgulanmıştır. Bu bağlamda bu çalışmanın fen bilimleri derslerinin ayrılmaz bir parçası olan fen bilimleri laboratuvarlarının olup bu çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri laboratuvarlarının dijitalleştirilmesine yönelik görüşlerinin alınması amaçlanmıştır.

## **Yöntem**

### **Araştırma Deseni**

Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışmalarında; bir veya birkaç durum çoklu kaynakları içeren veri toplama araçları ile (görüşmeler, gözlemler, dokümanlar, raporlar vb.) belirli bir zaman dilimi içerisinde derinlemesine incelenir. Durum çalışmalarında tek bir durum veya olay derinlemesine boylamsal olarak incelenir, gerçek ortamda neler olduğuna bakılır ve veriler sistematik bir şekilde toplanır. Bu sayede

elde edilen sonuçlarla olayın nasıl, ne şekilde oluştuğu ve sonraki çalışmalarda nelere odaklanılması gerektiği ortaya çıkar (Creswell, 2007). Mevcut araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır.

### **Çalışma Grubu**

Bu araştırmanın çalışma grubunu Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında üçüncü sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan ve Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersi alan 65 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğrencilerin seçiminde daha önce dijital olarak materyal hazırlamış olmaları hususuna önem verilmiştir.

### **Veri Toplama Aracı**

Araştırmada veri toplama aracı olarak nitel araştırmalarda sıklıkla kullanılan yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler hem sabit seçenekli cevaplar alınabilir hem de ilgili alanda derinlemesine bilgi alınabilir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerin; analizlerin kolaylığı, gerektiğinde derinlemesine bilgi alma gibi avantajları varken, görüşme yapılanlarla belli standartlarda yaklaşmadığından güvenilirliğin azalması gibi de dezavantajları vardır (Büyüköztürk, 2017, s.159). Araştırma sürecinde kullanılan görüşme formu araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Öncelikle alanda yapılan çalışmalar taranmış ve bu doğrultuda sorular hazırlanmıştır. Görüşme formu uzman görüşleri doğrultusunda 5 soruluk son halini almıştır. Görüşmeler, 65 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler, öğretmen adaylarından dijital materyal tasarlama sürecine ilişkin daha derinlemesine bilgi almak amacı ile yapılmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Veriler analiz edilirken içerik analizi yöntemine başvurulmuştur. İçerik analizi, bir metnin bazı kelimelerinin daha küçük içeriklerle kategorilere ayrılıp, özetlendiği sistematik bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2008). Bu bağlamda öğretmen adaylarının yazılı olarak yanıtladığı açık uçlu soruların bulunduğu yarı yapılandırılmış görüşme formları detaylı bir şekilde incelenmiş ve her bir soruya verilen benzer cevaplar yazılı olarak bir araya getirilmiştir. Daha sonra bu kategoriler sınıflandırılarak okuyucu için anlamlı hale getirilmiştir. Ham verilerden tablolar oluşturulduktan sonra araştırmacılar kodlamaları tekrardan gözden geçirmiş bu doğrultuda gereksiz kodlamalar çıkarılmış ve gerekli görülen kısımlara yeni kodlamalar eklenmiştir. Sonrasında açık uçlu sorulara verilen cevaplar her bir soru için kodlama yapılarak yazılmış ve bunlarda ortak olanlar bir araya getirilerek frekansları oluşturularak tablo haline getirilmiştir. Gerekli görüldüğü durumlarda öğretmen adaylarının görüşlerinden birebir alıntı yapılmış ve bulgular kısmında bunlara yer verilmiştir.

### **Geçerlik ve Güvenirlik**

Yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmeden önce uzman görüşüne başvurulup, ölçme aracının kullanım amacına uygun olup olmadığına yönelik görüş alınır. Daha sonrasında form gerekli görülürse uzman görüşü doğrultusunda yeniden gözden geçirilir ve hazırlanır. İçerik-Kapsam geçerliliği ölçüm aracımızda ölçmek istediğimiz yapıyı ölçüp ölçmediğimizi anlamamızı sağlar ve uzman görüşü

doğrultusunda dengeli şekilde temsil edilmesi olarak tanımlanabilir (Özgüven, 1998; Şencan, 2005). Bu bağlamda bu araştırmada sorulan soruların hazırlanması sonrasında içerik-kapsam geçerliliğini sağlayabilmek, soruların anlaşılabilirliği ve okunabilirliği adına bir uzmanların görüşüne başvurulmuştur.

## Bulgular ve yorum

Fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşleri aşağıda tablolar halinde sıralanmış, aynı görüşü belirten öğretmen adayları için maddenin karşısına frekansı belirtilmiştir.

**Tablo 1.** Dijital materyal içeriklerinin öğretmen adaylarına katkılarına yönelik görüşleri

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	f	%
Yaparken eğlendim.	30	46,15
Teknoloji kullanma becerilerimize katkı sağladı.	28	43,07
Laboratuvar malzemelerini daha iyi öğrendim.	24	36,92
Genel laboratuvar kurallarını daha iyi öğrendim.	24	36,92
İlgi çekicidir.	14	21,53
Grupla çalışmayı öğretmektedir.	12	18,46
Bu etkinlikler kalıcı öğrenmeye katkı sağlamaktadır.	11	16,92
Yaratıcılık ve hayal gücüne katkı sağlamaktadır.	10	15,38
Faydalı etkinliklerdir.	10	15,38
Yaşayarak öğrenmeye katkı sağlar.	8	12,30
Kavram yanılgılarımı farkettim.	5	7,57
<b>TOPLAM</b>	<b>65</b>	<b>100</b>

Tablo 1'e göre Fen Bilimleri Öğretmen adayları, Öğretim Teknolojileri ve Materyal tasarımı dersinde tasarladıkları içeriklerin katkılarına ilişkin görüşlerini çeşitli şekillerde ifade etmekle birlikte katılımcıların tümü, hazırladıkları içeriklerin birçok olumlu katkıları olduğu görüşündedir. Öğretmen adaylarının % 46,15'i yaparken eğlendiğini, %43,07'si bu etkinliklerin teknoloji becerilerine olumlu katkı sağladığını, %36,92'si laboratuvar malzemelerini daha iyi öğrendiklerini, %36,92'si genel laboratuvar kurallarını daha iyi öğrendiklerini, %21,53'ü bu etkinliklerin ilgi çekici olduğunu, %18,46'sı grupla çalışma becerilerine olumlu katkı sağladığını, %16,92'si bu kalıcı öğrenmeye olumlu katkılarının olduğunu, %15,38'i yaratıcılık ve hayal gücüne katkı sağladığını, %15,38'i faydalı etkinlikler olduğunu, %12,30'u yaşayarak öğrenmeye katkı sağladığını, %7,57'si daha önceden var olan kavram yanılgılarını bu süreçte fark ettiklerini belirtmiştir.

Görüşme yapılan öğretmen adaylarından 8 numaralı öğretmen adayının düşünceleri; *'Bu sayede laboratuvar malzemelerinin kullanımı ve laboratuvarda uyulması gereken kuralları öğrendik. Derste deneyleri grupça yaptığımız için malzemelerin çoğunu kullanmıyorduk bu sayede kullanma fırsatı da bulduk.'* şeklindedir. Buradan bu etkinliklerin öğretmen adaylarına olumlu katkı sağladığı yönünde bulgu elde edilmiştir. Bunu destekler nitelikteki 21 numaralı bir diğer öğretmen adayının görüşü şu şekildedir: *'Malzeme tanıtımı ve malzeme güvenliği ile ilgili video hazırladık. Video hazırlarken olayın içinde olduğumuz için hem malzeme tanıtımında hem de malzeme güvenliğinde kuralları ve malzemeleri iyice*

anlamış olduk. Aynı zamanda bu konulara ilişkin nasıl aktarma yapabileceğimizi, nasıl en iyi şekilde ifade edebileceğimizi bu anlamda geliştirmiş olduk. Bize verilen malzemeler doğrultusunda bu malzemelerin adını ve yerine getirdiği işlevi bilmediğimiz malzemeler vardı ve o malzemeleri bu video çekimi esnasında öğrenmiş olduk. Bildiğimiz malzemelerin ise adını işlevleriyle birlikte anlatıp pekiştirmiş olduk. Malzeme güvenliğinde ise konunun deneye yansımış haliyle öğrenmiş ve öğretilmiş olduk.’.

21 numaralı öğretmen adayının da belirttiği gibi öğretmen adaylarının bilmediği laboratuvar güvenlik kurallarını ve laboratuvar malzemelerini video çekimi sürecinde öğrendiklerini söyleyebiliriz.

**Tablo 2.**Öğretmen adaylarının mesleki kariyerlerinde dijital materyalleri kullanmalarına yönelik görüşleri

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	f	%
Mesleki kariyerimde bu içerikleri kullanmayı düşünüyorum.	62	95,38
Mesleki kariyerimde bu içerikleri kullanmayı düşünmüyorum.	3	4,62
<b>TOPLAM</b>	<b>65</b>	<b>100</b>

Öğretmen adaylarının neredeyse tamamı (%95,38) mesleki kariyerlerinde bu tarz etkinlikleri kullanacaklarını dile getirmişlerdir. Öğretmen adaylarından biri (ÖA4) bu konuyla ilgili görüşünü şöyle dile getirmiştir: ‘İleride öğretmen olduğumda bu içerikleri kullanırım çünkü hem öğrenmeyi somut hale getiriyor hem eğlenceli hale getiriyor hem de çocuğun yaratıcılığına katkısı olduğunu düşünüyorum.’.

Öğretmen adaylarının birçoğu tıpkı 4 numaralı katılıncının da belirttiği gibi öğrenmeyi eğlenceli hale getireceği ve yaratıcılığa katkısı olduğunu düşündükleri için ileride kullanacaklarını belirtmişlerdir. Bir diğer öğretmen adayının (ÖA11) bu konudaki görüşü oldukça dikkat çekicidir. Öğretmen adayının görüşü aşağıda belirtilmiştir: ‘Bu videolar; ileride laboratuvar dersinde öğrencilere dersin ilk saatlerinde izletilerek, gerekli bilgilerin verilmesi açısından oldukça faydalı olacaktır. Öğrenciler, laboratuvar kurallarını kağıttan okumak yerine eğlenceli ve bilgilendirici bir şekilde izleyerek öğrenebilme imkanına sahip olacaklar. Görsel ve işitsel öğeler birlikte kullanıldıklarında öğrencinin aklında kalıcı olacaktır. Öğrencilere dijital ortamda öğrenme imkanı vermek, derse olan ilgilerini arttıracaktır. Herhangi bir sorunla karşılaştıklarında neler yapmaları gerektiğini izleyerek öğrenebileceklerdir çünkü çektiğimiz videolar laboratuvar ortamında derste olabilecek konular üzerine çekilmiştir. Laboratuvar malzemelerinin kullanımlarını uygulamalı olarak görebilecekler ve bu sayede deney esnasında öğrenciler malzemeleri daha hakim bir şekilde kullanabileceklerdir. İlerideki öğretmenlik mesleğimde bu videoları öğrencilerime rahatlıkla izletebilirim. Etkisinin ve öğrenmedeki kalıcılıklarının büyük olacağına inanıyorum.’.

11 numaralı öğretmen adayının söylediklerinden yola çıkarak fen bilimleri laboratuvarlarının gelişen teknolojiye uyum sağlaması gerektiği bu bağlamda fen bilimleri laboratuvarlarının dijitalleştirilmesinin dersi daha eğlenceli hale getirdiği, öğrencilerin derse olan ilgilerini olumlu yönde etkilediği ve ileride öğrencilerine bu tarz etkinlikler tasarlanabileceği sonucuna ulaşmıştır.

**Tablo 3.** İçerik geliştirmeye yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

<b>Öğretmen Adaylarının Görüşleri</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Senaryolar geliştirilebilir.	38	58,46
Videoların ses ve görüntü kaliteleri iyileştirilebilir.	36	55,38
Daha eğlenceli hale getirilebilir.	18	27,69
Videoların süresi uzatılabilir.	14	21,53
Farklı teknolojik programlar kullanılabilir.	13	19,69
Video çekimi ve düzenlenesiyle ilgili profesyonel yardım alınabilir.	9	13,84
Farklı web 2.0 araçları kullanılabilir.	4	6,15
Videolar engelli bireyler için uygun hale getirilebilir.	1	1,53
<b>TOPLAM</b>	<b>65</b>	<b>100</b>

Tablo 3’den yola çıkarak derslerde hazırlanan senaryoların geliştirilebileceği, videoların ses ve görüntü kalitelerinin geliştirilebileceği, videoların daha eğlenceli hale getirilebileceği ve içinde bulunulan koşullara göre videoların süresinin uzatılabileceği, farklı teknolojik programların kullanılabileceği, farklı web 2.0 araçlarının bu süreçte tercih edilebileceği görüşlerinin ön plana çıktığı sonucuna ulaşılabılır. Öğretmen adaylarından (ÖA57) birinin bu konudaki görüşü: *‘Bu videolarda tek eksik teknik aksaklıklardır. Bu videolar için araştırma yaparken hiç bir tv kanalının yahut medya aracının böyle içerikler paylaştığını görmedim. Yani bunu yapan ilk kişileriz ve elbette amatörüz. Kameralarımız, ses sistemimiz, belki oyunculuk performanslarımız yeterli olmamış olabilir. Fakat çok güzel, yaratıcı senaryolar üretebildik. Zaman darlığı, ders yoğunluğu sebebiyle daha düzelterek çekemedik. Her şeye rağmen videolarımız çok başarılıydı. Yazdığımız senaryoları yazmadan önce de senaryo yazımı konusundan da araştırmalar yaptık. Araştırmalarda bulduğumuz senaryolardan esinlenerek ve elbette kurallara dikkat ederek yazmaya çalıştık.’* şeklindedir. 57 numaralı öğretmen adayının da belirttiği gibi uygulama sürecinde bazı aksaklıklar yaşanmış fakat bu aksaklıklar araştırmamızı olumsuz yönde etkilemiştir. Öğretmen adaylarına bu konuda eğitim veya teknik destek verildiğinde daha güzel çalışmaların çıkabileceği sonucuna ulaşılmıştır. 37 numaralı öğretmen adayı videoların engelli bireyler için de uygun olabileceği görüşünü şöyle dile getirmiştir: *‘Bu tarz videolar oluştururken sınıfımızda işitme engelli bir öğrencimizin olabileceğini düşünebiliriz. Öğrencimizin de bu durumu göz önüne alınıp videolara alt yazılar eklenebilir. İşitme engelli öğrencimiz sınıfımızda olmasa bile bence videoyu izleyen herhangi biri için de böyle bir uygulamaya gidilebilir. Youtube kanalındaki videolara baktığımda bazı videoların seslerin karıştığını ya da arka fondaki bazı müziklerin sesleri baskıladığını fark ettiğim için movie maker gibi herhangi bir video düzenleme programında altyazı güzel bir uygulama olabilir.’*

**Tablo 4.** Öğretmen adaylarının içerikleri hazırlarken karşılaştıkları zorluklara yönelik görüşleri

<b>Öğretmen Adaylarının Görüşleri</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Fikir üretmede ve senaryo yazma sürecinde zorlandım.	29	44,61
Zaman konusunda sıkıntı yaşadım.	18	27,69
Laboratuvar malzemelerini bulmakta ve tanımakta zorluk yaşadım.	15	23,07
Mekân bulma ve mekân kullanımında zorluk yaşadım.	13	20
Video düzenleme ve montaj kısmında zorluklar yaşadım.	12	18,46
Senaryoları aktarmada sıkıntılar yaşadım.	9	13,84



**Tablo 4.** Devamı...

Oyunculuk ve canlandırmalarla ilgili sıkıntı yaşadım	9	13,84
Grupla ilgili ve görev paylaşımıyla ilgili sıkıntılar yaşadım	8	12,30
Kazanımlara uygun materyal tasarlamada zorlandım.	4	6,15
Bilmediğim laboratuvar malzemelerini bulmakta zorlandım.	2	3,07
İçerikleri hazırlarken herhangi bir zorluk yaşamadım.	1	1,53
<b>TOPLAM</b>	<b>65</b>	<b>100</b>

Tablo 4'e göre, öğretmen adaylarının çoğunluğu (%44,61) fikir üretme ve senaryo yazma sürecinde zorlandıklarını belirtirken, %27,9'u zaman konusunda sıkıntı yaşadıklarını, %23,07'si laboratuvar malzemelerini bulmakta ve tanımakta zorluklar yaşadığını, %20'si mekân bulma ve mekân kullanımında zorluklar yaşadığını, %18,46'sı video düzenleme ve montaj kısmında zorluklar yaşadığını, %13,84'ü senaryoları aktarma sürecinde, %13,84'ü oyunculuk ve canlandırmalarla ilgili, %12,30'u grupla ve görev paylaşımıyla ilgili sıkıntılar yaşadığını belirtirken, %6,15'i kazanımlara uygun materyaller tasarlamada, %3,07'si bilmediği laboratuvar malzemelerini bulurken zorlandığını belirtmiştir. Öğretmen adaylarından biri ise (%1,53) içerikleri hazırlarken herhangi bir zorluk yaşamadığını belirtmiştir.

**Tablo 5.** Öğretmen adaylarının içerikleri hazırlarken teknolojiyi kullanma becerilerine katkılarına yönelik görüşleri

<b>Öğretmen Adaylarının Görüşleri</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
İçerikleri hazırlarken teknoloji becerilerimin geliştiğini düşünüyorum.	59	90,77
İçerikleri hazırlarken teknoloji becerilerimin geliştiğini düşünmüyorum.	6	9,23
<b>TOPLAM</b>	<b>65</b>	<b>100</b>

Öğretmen adaylarının neredeyse tamamı (%90,77) bu içerikleri hazırlarken teknolojiyi kullanma becerilerinin geliştiğini, daha önce öğrendikleri bilgileri pekiştirdiklerini belirtmiştir. Öğretmen adaylarından 43 numaranın görüşü şu şekildedir: *'Teknolojinin kullanmadıkça körelen bir beceri olduğunu düşünüyorum. Videoları birleştirmek için bazı programları araştırmamız ve kullanmayı öğrenmemiz gerekti. Bu video çekimlerinin teknoloji konusunda da bizi geliştirdiğini düşünüyorum.'* 43 numaralı öğretmen adayının da belirttiği gibi öğretmen adayları uygulama sürecinde kendileri araştırmalar yapmış ve bu konuyla ilgili programları daha detaylı öğrendiklerini belirtmişlerdir. Buradan bu uygulamaların öğretmen adaylarının teknoloji becerilerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

## **Sonuç ve tartışma**

Öğretmen adayları araştırma sürecinde; daha önceden bilmedikleri laboratuvar malzemelerini ve laboratuvar güvenlik kurallarını kendileri araştırarak öğrendiklerini, daha önceden bildikleri bazı laboratuvar malzemelerini ve laboratuvar kurallarını daha detaylı öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğretmen adayları da daha önceden zararlı kimyasallarla ilgili eksik ya da yanlış bildikleri birçok kuralın var olduğunu, bu yöntemin kalıcı olduğunu ve bu yöntemle birlikte teknoloji kullanma becerilerinin geliştiğini, fen bilimleri dersinin nasıl eğlenceli hale getirilebileceğini öğrendiklerini bu sayede öğrencilerin ilgisini

daha kolay ulaşılabileceklerini belirtmişlerdir. Bazı öğretmen adayları da uygulama yaparken bazı kavram yanlışlarının farkına vardıklarını belirtmiştir. Bu görüşlerden yola çıkarak fen bilimleri laboratuvarlarının dijitalleştirilmesinin öğretmen adaylarına olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

Literatürde fen bilimleri laboratuvarlarında malzeme eksikliğinden dolayı bazı sıkıntıların ve zorlukların yaşandığı birçok araştırmada vurgulanmıştır (Aydoğdu, 1999; Yıldırım ve Kete, 2002; Zion, Cohen & Amir, 2007). Araştırmanın bulguları incelendiğinde öğretmen adaylarının 'Laboratuvar malzemelerini bulmakta ve tanımakta zorluk yaşadım.' görüşünden fen bilimleri laboratuvarında malzeme eksikliğinden dolayı sıkıntı yaşadıkları ve öğretmen adaylarının bir kısmının laboratuvar malzemelerini bilmedikleri sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca aynı tablodan yola çıkarak öğretmen adaylarının içerikleri hazırlarken karşılaştığı diğer zorluklara bakıldığında, fikir üretmede ve zaman konusunda yaşanan sıkıntılar göze çarpmaktadır. Bu konuda eğitim almamış olmaları bu sıkıntıların temel kaynağı olarak düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının laboratuvarında teorik bilgi eksikliğinden kaynaklı sıkıntılar yaşadığı (Aydoğdu, 1999), özellikle laboratuvarında yaşanan kazaların büyük bir kısmının bilgi eksikliğinden kaynaklı olduğu (Aydoğdu, 2015), fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri laboratuvarlarında bulunan malzemeleri yeterince tanımadıkları, kullanmada sıkıntı yaşadıkları ve bu malzemelerin bakım ve onarım bilgilerine sahip olmadıkları (Böyük, 2010) yapılan araştırmalarda vurgulanmıştır. Benzer bulguların araştırmamızda var olduğu ve araştırma sonuçlarının bunlarla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Öğretmen adayları mesleki kariyerlerinde bu tarz etkinlikleri kullanmak istediklerini ve öğrencilerinden de aynı etkinlikleri tasarlamalarını isteyeceklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının bu içerikleri hazırlarken yaşadıkları zorluklara bakıldığında senaryo ve içerik üretme konusunda yaşanan sıkıntılar dikkat çekmektedir. Öğretmen adaylarının daha önce böyle bir uygulama yapmamış olmaları ve bu konuyla ilgili eğitim almamış olmaları öğretmen adaylarının bu süreçte zorluk yaşamalarına neden olmuştur. Molebash (2004) 'Eğitim Teknolojilerine Giriş' dersi sonrası öğretmen adaylarının sosyal bilimlerde teknoloji kullanımı yönünde farkındalıklarının arttığını ve öğretmen adaylarının teknoloji kullanma becerilerinin arttığını tespit etmiştir. Bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının bu etkinliklerin teknoloji becerilerine katkı sağladığı yönündeki görüşlerinin yüksek bir oranla ön plana çıktığı görülmektedir. Buradan bu etkinliklerin öğretmen adaylarının teknoloji becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

## **Öneriler**

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

- Öğretmen adaylarına fen bilimleri laboratuvarları derslerinin başında fen bilimleri laboratuvar malzemeleri ve laboratuvar güvenlik kuralları dijital ortamda öğretilebilir.
- Araştırma yapılmadan önce fen bilimleri laboratuvarlarının fiziki şartları göz önünde bulundurulabilir. Fiziki ortamların yetersiz olduğu durumlarda dijital ortamlar tercih edilebilir.

- Araştırma farklı üniversitelerin Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarıyla farklı uygulama derslerinde de gerçekleştirilebilir. Aynı zamanda ortaokul düzeyindeki öğrencilerin fen bilgisi dersine ilgilerini artırmak ve bu öğrencilerin laboratuvara hâkimiyetini artırmak için gerçekleştirilebilir.

### Bilgi notu

Bu makale, Ahmet Faruk Kaymak tarafından Doç. Dr. Ersin Karademir danışmanlığında yürütülmekte olan 'Fen Bilimleri Dersi Laboratuvarlarının Karekod Uygulamaları Yoluyla Dijitalleştirilmesi' adlı tez çalışmasından üretilmiştir.

### Kaynakça

- Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A. R. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi-II. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 205, 7-12.
- Aydoğdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 30-35.
- Aydoğdu, C. (2015). Science and technology teachers' views about the causes of laboratory accidents. *International Journal of Progressive Education*, 11(3), 106-118.
- Aydoğdu, C. ve Şener, F. (2016). Fen eğitiminde laboratuvar kullanım tekniğinin ve güvenliğin önemi ve CLP tüzüğüne getirileri üzerine bir araştırma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 1 (1), 39-54.
- Azizoğlu, E. ve Uzuntiryaki, E. (2006). Kimya laboratuvarı endişe ölçeği. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi (H.U. Journal of Education)*, 30(30), 55-62.
- Böyük, U., Demir, S., & Erol, M. (2010). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 3(4), 342-349.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Atıf İndeksi*, 1-360.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Yayınları.
- Coştu, B., Ayas, A., Çalık, M., Ünal, S. ve Karataş, F.Ö. (2005). Fen öğretmen adaylarının çözelti hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 65-72.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* ( 2. Baskı). USA: SAGE Publications.

- Çallica, H., Erol, M., Sezgin, G. & Kavcar, N. (2001) İlköğretim kurumlarında laboratuvar uygulamalarına ilişkin bir çalışma. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000, Bildiriler Kitabı, 217-219. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Çepni, S. (Ed.) (2015). 'Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi', Pegem Akademi Yayınları, 12. Baskı.
- Çıldır, S. (2012). Fizik öğretmen adaylarının laboratuvar araç-gereçlerini kullanım yeterlilikleri hakkında görüşleri ve kuramsal deney tasarlama yeterliliklerinin belirlenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 93-102.
- Gardner, P. (1997). The roots of technology and science: A philosophical and historical view. *International Journal of Technology and Design Education*, 7, 13-20.
- Genç, Z. (2010). Web 2.0 yeniliklerinin eğitimde kullanımı: bir facebook eğitim uygulama örneği. Akademik Bilişim'10 - XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 10 - 12 Şubat 2010 Muğla Üniversitesi.
- Güler, M. P. D. (2017). Fen bilimleri öğretimi. Pegem Akademi Yayınları, 1. Baskı.
- Gürdal, A. (1997). Fen eğitiminde laboratuvarın başarıya etkisi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 55, 14-19.
- Güven, L. ve Gürdal, A. (2002). *Ortaöğretim fizik derslerinde deneylerin öğrenme üzerindeki etkileri*. V. Ulusal fen bilimleri ve matematik eğitimi kongresinde sunulmuş bildiri, ODTÜ, Ankara.
- Hofstein, A. ve Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: the state of the art. *Chemistry Education Research and Practice*, 8 (2), 105-107.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 52(2), 201-217.
- Kara, M., Kanlı, U. ve Yağbasan, (2003). Lise 3. sınıf öğrencilerinin ışık ve optik ile ilgili anlamakta güçlük çektikleri kavramların tespiti ve sebepleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 158, 1-8.
- Karademir, E. (Ed.) (2017). Fen öğretiminde disiplinlerarası beceri etkileşimi. Ankara: Pegem Akademi.
- Korkmaz, H. (2000). Fen öğretiminde araç gereç kullanımı ve laboratuvar uygulamaları açısından öğretmen yeterlilikleri, *HÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 242-252.
- Köse, U., Deperlioğlu, Ö. (2010). Web 2.0 teknolojilerinin eğitim üzerindeki etkileri ve örnek bir öğrenme yaşantısı. Akademik Bilişim'10 - XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 10 - 12 Şubat 2010 Muğla Üniversitesi.
- Milli Eğitim Bakanlığı TTKB. (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*. Ankara.
- Molebash, P. (2004). Preservice Teacher Perceptions of A Technology-Enriched Methods Course, *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 3 (4), 412-432.

Nakiboğlu, C. ve Sarıkaya, S. (1999). Ortaöğretim kurumlarında kimya derslerinde görevli öğretmenlerin laboratuvarından yararlanma durumunun değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakóltesi Dergisi (Özel Sayı)*, 11, 395- 405.

Özgüven, İ. E. (1998). *Psikolojik Testler*. Ankara: PDREM Yayınları.

Reiser, R. A. & Dempsey, J. V. (2007). Trends and issues in instructional design and technology. San Francisco: Jossey-Bass.

Şencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: *Seçkin Yayıncılık*.

Yıldız, B., Ilgaz, H. Ve Seferođlu, S.S. (2010). Türkiye’de bilim ve teknoloji politikaları: 1963’ten 2013’e kalkınma planlama genel bir bakış. Muğla Üniversitesi: Akademik Bilişim.