



DOI: 10.18039/ajesi.738031

## Öğretmen Adaylarının Bilimsel Hikâye Oluşturma Sürecinin Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi Kapsamında İncelenmesi<sup>1</sup>

Zeynep YURTSEVEN AVCI<sup>2</sup>, Munise SEÇKİN KAPUCU<sup>3</sup>

Geliş Tarihi: 26.11.2019

Kabul Tarihi: 15.05.2020

Makale Türü: Araştırma Makalesi

### Öz

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının lisans eğitimi sırasında alan derslerinde edindikleri bilgileri ve teknoloji alanında kazandıkları becerileri sentezleyerek multimedya ürünleri ortaya koymaları hedeflenmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adayları, bilim insanlarının hayatlarından kesitleri hikâyeleştirerek, bu hikayeleri görsel ve hareketli öğeler ve ses kayıtları kullanarak dijital ortama aktarmıştır. Bilimsel konularda kendi düşünme dünyalarını keşfetmelerine yardımcı olacak multimedya öğeleri içeren deneyimler içermesi, alan ve teknoloji becerilerini birlikte kullanmaları yönlerinden çalışma özgün niteliktedir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni; katılımcıların belirlenmesinde, amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örneklem kullanılmıştır. Çalışma bir devlet üniversitesinin 4. sınıf Fen Bilgisi Öğretmenliğinde öğrenim gören 50 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak öğretmen adayları tarafından hazırlanan senaryo metinleri, hazırlanan dijital içerikler, araştırmacılar tarafından hazırlanan Dijital Hikâye Hazırlama Deneyimlerine Yönelik Yansıtma Formu kullanılmıştır. Verilerin analizinde, Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) kapsamında yer alan başlıklar ana temalar alınarak, tümden gelimci içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır. Öğretmen adayları tarafından geliştirilen hikayelerin değerlendirilmesi ise Sarıca ve Usluel (2016) tarafından geliştirilen *Eğitsel Bağlamda Dijital Hikâye Anlatımı Rubriği*'nin dijital hikâye bölümü kullanılmıştır. Bulgular incelendiğinde, TYÇ'nde yer alan pek çok başlıkta öğretmen adaylarının beceri geliştirdiği veya farkındalık kazandığı görülmüştür. Örneğin, senaryo oluşturma sürecinde öğretmen adaylarının, özellikle yazılı ifade becerilerini geliştirdikleri; dijital ortama aktarma sürecinin konuşma becerilerine önemli katkılar sağladığı görülmüştür. Diğer yandan, öğretmen adaylarının bilimsel çalışmalarda hayal gücü ve yaratıcılığın rolünü fark etmeleri ve özgün ifade şekillerinden yararlanmaları çalışmanın öne çıkan bulguları arasındadır. Öğretmen adayları tarafından hazırlanan videoların, değerlendirme rubriğinde yer alan dört alt boyut için büyük oranda ortalamanın üzerinde bir değerlendirme puanına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Türkiye yeterlilikler çerçevesi, fen bilgisi öğretmen adayları, dijital hikâye oluşturma, teknoloji okuryazarlığı, multimedya.

**Atf:** Yurtseven Avcı, Z. ve Seçkin Kapucu, M. (2020). Öğretmen adaylarının bilimsel hikâye oluşturma sürecinin Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi kapsamında incelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 10(2), 887-909. DOI: 10.18039/ajesi.738031

<sup>1</sup> Bu çalışma, X. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresinde, Nevşehir, Türkiye, sunulan araştırmanın gözden geçirilmiş ve zenginleştirilmiş halidir.

<sup>2</sup> (Sorumlu Yazar) Dr. Öğretim Üyesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, e-mail: zyurtse@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7740-743X>

<sup>3</sup> Doç. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, e-mail: munisesekin@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9202-2703>



DOI: 10.18039/ajesi.738031

## Investigation of Pre-Service Science Teachers' Digital Story Creation Process based on Turkey Competency Framework<sup>1</sup>

Zeynep YURTSEVEN AVCI<sup>2</sup>, Munise SEÇKİN KAPUCU<sup>3</sup>

Submitted by: 26.11.2019

Accepted by: 15.05.2020

Article type: Research Paper

### Abstract

In this study, it is aimed that pre-service science teachers synthesize their content knowledge and technology skills, and develop multimedia products. In this study, pre-service teachers wrote stories based on scientists' lives and transferred their scenarios to the digital environment by using audio and visual elements. The study is unique in terms of pre-service teachers' experiences that help them discover their thinking worlds. Qualitative case study design was applied as the research method and criterion sampling was used to determine the participants. The study was carried out with 50 senior pre-service science teachers studying at a public university in Turkey. Script texts and digital contents prepared by the participants and reflection forms were used as the data collection tools. Deductive content analysis technique was applied for the analysis of the data collected from these data sources, and key components in Turkey Competency Framework (TCF) were used as the main themes. Digital stories were analyzed using the digital story section of the Digital Storytelling in The Educational Context Rubric developed by Sarica and Usluel (2016). According to the findings, pre-service teachers developed skills or gained awareness in many competencies in TCF. For example, pre-service teachers especially improved their written expression skills during the story writing and the process of digitizing made significant contributions to their speaking skills. On the other hand, pre-service teachers realize the role of imagination and creativity in scientific studies and benefit from their unique expressions. The videos prepared by pre-service teachers were largely above average for the four sub-dimensions on the evaluation rubric.

**Keywords:** Turkey competency framework, pre-service science teachers, digital storytelling, technology literacy, multimedia.

**Cite:** Yurtseven Avcı, Z. and Seçkin Kapucu, M. (2020). Investigation of pre-service science teachers' digital story creation process based on Turkey Competency Framework. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 10(2), 887-909. DOI: 10.18039/ajesi.738031

<sup>1</sup> This paper is the revised and enriched version of the research presented at X. International Congress of Educational Research, Nevşehir, Turkey.

<sup>2</sup> (Corresponding author) Assistant Professor, Eskisehir Osmangazi University, School of Education, Computer and Instructional Technology Education Department, zyurtse@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7740-743X>

<sup>3</sup> Associate Professor, Eskisehir Osmangazi University, School of Education, Department of Mathematics and Science Education, munisesekkin@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9202-2703>

## Giriş

Teknolojideki gelişmelerle birlikte, pek çok bileşenin bulunduğu öğrenme ortamlarına farklı değişkenler de eklenmiştir. Yeni gelişmelerle, ses, görüntü, yazılı metin gibi pek çok farklı medya öğesinin eğitim alanında kullanımı artmaktadır. Değişen öğretim ortamları, günümüz öğretmenlerinin değişen dünyadaki gelişmeleri ve değişimleri takip etmesini, yeniliklere ayak uydurmasını, gerekli teknolojik becerileri kazanmasını gerekli kılmaktadır (Bilgin ve Balbağ, 2018; Polly, Mims, Shepherd ve Inan, 2010). Teknoloji kullanımının ihtiyaç duyulduğu temel alanlardan biri de fen eğitimidir. Diğer yandan, fen eğitiminin gelişmesi yeni araçlar ve teknolojilerin gelişmesi ve öğrenme ortamlarına entegrasyonu ile sağlanabilir (Falloon, 2019; Meadows, 2004; Topal, Güven-Yıldırım, Önder, 2020). Çünkü fen biliminin uygulama alanlarından biri de teknolojidir. Teknoloji sayesinde bireyler aradıkları bilgiye kolaylıkla ulaşabilmektedirler. Bu bağlamda, fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji becerilerini ve alan bilgilerini sentezleyebilecekleri deneyimler kazanmaları önem taşımaktadır.

Öğretmenlerde bulunması gereken beceriler arasında öğrencilerin öğrenmesini desteklemek amacıyla güncel teknolojinin ise koşulduğu öğretim yöntemlerini araştırarak uygulamalarını sürekli olarak geliştirme; eğitim paydaşlarıyla etkileşime girerek, teknolojiyle güçlendirilmiş öğrenme için ortak bir vizyon belirleme; meslektaşları için yeni dijital kaynakların ve öğrenme araçlarının tanımlanması, araştırılması, değerlendirilmesi, iyileştirilmesi ve benimsenmesinde model olma; içerik alanı standartlarıyla uyumlu otantik öğrenme etkinlikleri tasarlama ve aktif, derin öğrenmeyi en üst düzeye çıkarmak için dijital araçları ve kaynakları kullanma gibi beceriler yer almaktadır (ISTE, 2020). Özellikle teknoloji okuryazarlığı ve teknolojiyi kullanma öğretmenlerde olması gereken önemli beceriler olarak karşımıza çıkmaktadır. Teknoloji ve bilgi üretiminde eğitimin öneminin farkında olan ülkeler eğitim sistemlerini yenilemektedirler. ABD başta olmak üzere birçok Avrupa ülkesinde benimsenen yaklaşım STEM eğitimi olarak karşımıza çıkmaktadır. STEM, Science, Technology, Engineering, Mathematics (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik- FeTeMM) disiplinlerinin kısaltmasıdır ve ilk olarak 1990’larda Judith A. Ramaley tarafından kullanılmıştır (Bybee, 2013; Sanders, 2009). FeTeMM, “bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin içeriğini ve becerilerini birbirine entegre eden bir öğretme ve öğrenme yaklaşımı” olarak tanımlanmıştır (NRC, 1996). FeTeMM eğitimi, farklı disiplinlerle entegrasyon sağlayarak, anlamlı, odaklı ve amaca uygun öğrenmelerin gerçekleşmesini hedeflemektedir (Smith ve Karr-Kidwell, 2000). Bu eğitim dört farklı disiplinden en az ikisinin entegrasyonu ile da olabilmektedir. Bu entegrasyon sağlanan alanlar arasında fen ve teknoloji entegrasyonu da yer almaktadır. Bu entegrasyon ise toplumların dünya ülkeleriyle yarışabilir seviyeye gelmelerinde önemli bir rol oynamaktadır.

STEM eğitimi fen, teknoloji ve inovasyonda ilerlemeyi amaç edinen pek çok ülkenin eğitim sisteminde yerini almıştır (Korkmaz, 2018). PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda öğrencilerin gösterdikleri düşük performans Türkiye’nin de STEM eğitimi gündemine almasını sağlamıştır (Herdem ve Ünal, 2018). Türkiye’de STEM eğitiminin yer aldığı programlardan biri de Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programıdır. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde belirlenen sekiz yetkinlik vurgulanmıştır.

### Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi

Ülkemizde, Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK), 2006 yılında, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı bünyesinde, AB ile uyumlu ulusal yeterlilik sistemini kurmak ve işletmek amacıyla göreve başlamış bir kamu kurumudur (Ünsal, 2016). MYK, Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi (AYÇ) başta olmak

üzere AB şeffaflık araçlarının ulusal düzeyde tanıtımına ve uygulanmasına yönelik 2008 yılından beri çalışmalar yürütmektedir (MYK, 2018a). Bu şeffaflık araçlarından biri de Hayat Boyu Öğrenme için Anahtar Yetkinliklerdir. Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Birliği Konseyi tarafından, 2006 yılında, bu yetkinlikler ile ilgili olarak tavsiye kararının kabulünün ardından yetkinlik temelli eğitim, öğretim ve öğrenme için temel referans doküman olmuştur (MYK, 2018a).

Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) geçen anahtar yetkinliklere referans olarak “Hayat Boyu Öğrenme için Anahtar Yetkinlikler Hakkındaki Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin Tavsiyesi” gösterilmektedir (MYK, 2018b; Otuz, Kayabaşı ve Ekici, 2018). 2018’de güncellenen Tavsiye Kararı’nda ise istihdam oranlarını yüksek ve sürekli kılmak, her alanda doğru beceri ve yetkinliklere olan ihtiyaçlar, güncel gelişmeler göz önünde bulundurularak, sekiz anahtar yetkinlik şu şekilde güncellenmiştir (MYK, 2018b): “Anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade” olarak belirtilmiştir (MEB, 2018). Anadilde iletişim ve yabancı dillerde iletişim yetkinlik alanı, kişinin bir dildeki ifade yeteneğiyle ilgiliyken, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler ise temelde günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözme yeteneğiyle ilgilidir. Dijital yetkinlik, günlük yaşamda kullanılan iletişim teknolojilerinin eleştirel bir şekilde kullanılmasını içermektedir. Öğrenmeyi öğrenme kişinin yaşam boyu öğrenme arayışı içinde olmasını sağlamaktadır. Sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinliklere sahip olma ise bireyin topluma uyum sağlamasında ve toplumsal yapıya etkin bir şekilde katılımında önemli olmaktadır. İnisiyatif alma ve girişimcilik, bireyin iş fırsatlarını görebilmesinde ve yaratıcı düşünceler üretebilmesinde önemli olmaktadır. Kültürel farkındalık ve ifade, kişinin farklı sanatsal alanlardaki deneyimlerini ortaya koymasında önemli olmaktadır.

### **Eğitimde Dijital Hikâye**

Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde belirtilen anahtar yetkinliklerin yenilikçilik, bilgi, medya ve teknoloji ile yaşam ve kariyer becerileri olmak üzere üç ana kategori altında toplanan 21. yüzyıl becerileri ile örtüştüğü söylenebilir. Bu kategoriler altında ise yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, iş birliği, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı, üretkenlik ve liderlik gibi günümüz toplumlarında bireylerden beklenen beceriler yer almaktadır. Soyut kavramların çok fazla yer aldığı derslerden biri olan fen bilimleri dersinde, öğrenmelerin etkililiğini artırmada 21. yüzyıl becerileri ve Fen Bilimleri Dersi Yeterlilikler Çerçevesi ile örtüşen yeni yöntem ve teknikler kullanılması önem kazanmıştır. Bu bağlamda, son yıllarda güçlü ve etkili öğretim araçlarından biri olarak *dijital hikâye* kavramı eğitim ortamlarında daha yaygın olarak karşımıza çıkmaktadır (Sancar-Tokmak, Sürmeli ve Özgelen, 2014; Clarke ve Adam, 2011; Robin, 2015). 1980’lerin sonunda, Joe Lambert ve Dana Atchley, dijital hikâye anlatımının ortaya çıkmasında önemli rol almışlardır (Robin, 2008). Eğitim ortamlarında dijital hikâye kullanımı, teknoloji okuryazarlığı, yaratıcı düşünme, etkili iletişim ve üretkenlik gibi pek çok temel 21.yy. becerisini kapsamaktadır (Jakes, 2006). Öğretme ve öğrenme için önemli bir strateji olan dijital hikâye anlatımları deneyimlerin anlatılmasına yardımcı olmaktadır (Lowenthal ve Dunlap, 2010). Yapılan çalışmalar incelendiğinde, dijital hikâye yönteminin daha çok beceri bilimlerde yaygın olmakla birlikte, fen eğitiminde kullanımının da etkili bir yöntem olacağı yönünde sınırlı sayıda çalışma da mevcuttur (Sancar-Tokmak, Sürmeli ve Özgelen, 2014; Valkanova ve Watts, 2007).

Yüksek öğretimde, dijital hikâye anlatımının kullanımını inceleyen güncel bir çalışma, dijital hikâye hazırlama sürecinin, öğrencilerin mesleki gelişimlerinde önemli bir yere sahip olan kendi dünyalarını keşfetme, ihtiyaç duydukları ilham kaynağını sağlama bakımından derin düşünme

deneyimleri sağladığını öne sürmektedir (Jamissen, 2018). Dijital hikâye oluşturma süreci, metinler, animasyonlar, görseller ve ses öğelerinin birlikte uyum içinde belli bir eğitsel mesajı iletmek amacıyla kullanımını içerir (Lambert ve Hessler, 2018). Bu bağlamda, dijital bir hikâye oluşturma süreci zengin bir multimedya kullanımı içerir. Eğitimde multimedya kullanımının oluşturulan sanal deneyimler aracılığıyla, kullanıcıların öğrenme deneyimlerini geliştiren görsel ve dilsel açıdan zengin duyuşsal bir katkı sağladığı, multimedya çalışmalarında belirtilmektedir (Mayers, 1997). Fen eğitiminde multimedya kullanımını inceleyen güncel bir çalışma da farklı multimedya öğeleri kullanımının, fen içeriklerini öğrenmeyi kolaylaştırdığını ve bazı öğrenme problemlerine çözüm getireceğini savunmaktadır (Watters ve Diezmann, 2007).

Diğer yandan, fen eğitiminde temel oluşturan bilimin doğası ve bilimsel bilginin özellikleri gibi konulara yönelik çalışmalar incelendiğinde, görsel ve işitsel medyanın kullanımına ilişkin çalışmalara az rastlanmaktadır. Öğretmen adaylarının multimedya öğeleri ile ürünler geliştirdiği, bilimsel konularda kendi düşünme dünyalarını keşfetmelerine yardımcı olacak deneyimler içeren, alan ve teknoloji becerilerini birlikte kullandıkları bu deneyimlerin incelendiği çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının fen eğitim ve öğretimi konusundaki bilgilerini, teknoloji becerileri ile harmanlayarak; güncel öğrenme ortamlarına kendilerini hazırlayacak bir deneyim kazanmaları amaçlanmıştır.

Çalışma süresince bir dönem içinde, öğretmen adayları bilim insanlarının hayatlarını araştırıp, çarpıcı kesitleri hikâyeleştirerek, oluşturdukları senaryoları dijital ortama taşımışlardır. Milli Eğitim Öğretim Programlarının amaçları içerisinde vurgulandığı üzere eğitim sistemimiz, Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde belirtilen anahtar yetkinliklerle bütünleşmiş bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2018). Geleceğin öğrencilerini yetiştirmesi beklenen öğretmen adaylarının öncelikle kendilerinin bu yetkinliklerle bütünleşmesi önem taşımaktadır. Bu bağlamda, bu çalışmada öğretmen adaylarının, bilim insanlarının hayatlarından kesitleri hikâyeleştirme ve bu hikayeleri dijital ortama taşıma sürecinde edindikleri deneyimlerin ve kazandıkları becerilerin Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) kapsamında incelenmesi amaçlanmıştır. Bunun yanında, ilgili becerileri kazanma düzeylerini somutlaştırma anlamında, ortaya koydukları ürünlerin değerlendirme puanı önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, çalışmanın diğer bir amacı öğretmen adayları tarafından ortaya konan ürünlerin değerlendirme puanlarının ortaya konması olmuştur. Bu amaç kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

- Öğretmen adaylarının bilimsel konularda senaryolar yazarken ve senaryolarını dijital ortama aktarırken yaşadıkları deneyimler Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde belirtilen anahtar yetkinliklerden hangilerini desteklemektedir?
- Öğretmen adaylarının hazırladıkları videoların senaryo, ses ve görüntü kalitesi, özgünlük ve içerik boyutlarında değerlendirme puanı nedir?

## Yöntem

### Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması güncel bir olgunun gerçek bağlamında araştırılması şeklinde tanımlanmaktadır (Stake, 1995; Yin, 2014). Durum çalışmalarında bir tek bireyden bir okula kadar farklı birimler incelenebilir ve bu süreç araştırmacılara zengin ve ayrıntılı veriler sunar (Lichtman, 2006). Bu desende araştırma süreci

araştırma sorularıyla başlamakta, analiz edilecek duruma karar verilmekte, veriler toplanmakta ve incelenen durumla ilişkilendirme yapılmaktadır ve sonuçta ulaşılan bulguları mantıklı bir şekilde düzenlemek gerekmektedir (Saban ve Ersoy, 2016; Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Stake (1995) iki tür durum çalışmasını gerçek (intrinsic) ve araçsal (instrumental) olarak ortaya koymaktadır. Gerçek durum çalışmalarında amaç mevcut bir durumu araştırmaktır. Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel senaryoları dijital medyaya aktarma sürecindeki deneyimlerinin ortaya çıkarılması amaçlandığından gerçek durum çalışması deseni uygun görülmüştür. Ayrıca durum çalışmaları araştırılan durumların sayısına göre, *tek durum çalışması* ve *çoklu durum çalışması* olarak iki grup altında incelenmektedir (Yin, 2014). Ele alınan durum, farklı şekillerde analiz edilebilmektedir. Yin (2014) bu analiz türlerini *bütüncül tek parça analizi* ve *yerleştirilmiş çok katmanlı analiz* olarak ortaya koymaktadır. Bu çalışmada bir durum bütünsel bir biçimde tek parça olarak incelendiğinden, bütünsel tek-parça durum analizi tercih edilmiştir. Verilerin analiz edilmesinde ise tümünden gelimci içerik analizi ve rubrik değerlendirmesi yöntemleri kullanılmıştır. Rubrikler (değerlendirme tabloları) öğrencilerin yazılı kompozisyonlar, sözlü sunumlar veya bilim projeleri gibi yapılandırılmış yanıtlarını/ürünlerini değerlendirmek için kullanılan; değerlendirme kriterleri, kalite tanımları ve puanlama stratejisini içeren puanlama rehberleridir (Popham, 1997).

### Çalışma Grubu

Çalışma 2017-2018 öğretim yılı güz döneminde İç Anadolu Bölgesi'nde bir devlet üniversitesi 4. sınıf Fen Bilgisi öğretmenliğinde programında öğrenim gören 50 öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılacak öğretmen adaylarının belirlenmesinde, amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örneklem kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme, nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan, araştırma konusu hakkında bilgili veya deneyimli bireylerin seçilmesini içeren bir tekniktir (Cresswell ve Plano Clark, 2011; Patton, 2002). Amaçlı örnekleme türlerinden ölçüt örneklem ise, çalışma konusuna dahil olan grubu belirlemek için önceden belirlenmiş kriterleri karşılayan bireylerin tanımlanmasını içerir (Palinkas ve diğerleri, 2015). Bu çalışmada katılımcıların, Bilgisayar II dersini almış ve Bilimin Doğası ve Öğretimi ile Özel Öğretim Yöntemleri II dersine devam eden fen bilgisi öğretmen adayları olmaları temel ölçüt olarak belirlenmiştir. Bu kriterlerin belirlenmesinde çalışma konusu ve alanı etkili olmuştur. Katılımcıların Bilgisayar II dersini almış olmaları, bu çalışmada gerçekleştirecekleri etkinlikler için temel teknoloji bilgisine sahip olması; Bilimin Doğası ve Öğretimi dersini alıyor olmaları, bilim insanlarının hayatlarını araştırma ve hikayeleştirme sürecinde ihtiyaç duyacakları bilimin nasıl ortaya çıktığı, bilimsel süreçlerde neler yaşandığına ilişkin temel düzeyde bilgiye sahip olmaları; ve Özel Öğretim Yöntemleri II dersini alıyor olmaları ise fen eğitiminde güncel yaklaşımlar hakkında temel düzeyde bilgiye sahip olmaları amacıyla tercih edilmiştir.

### Süreç

Bu çalışma üç temel aşamada gerçekleşmiştir. İlk aşamada, Özel Öğretim II dersini alan öğretmen adayları ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim programında yer alan konular üzerine araştırmaları olan bilim insanlarının hayatlarını araştırmışlardır. İkinci aşamada, seçtikleri bilim insanının hayat hikâyesinden ilgi çeken kısımlara ilişkin senaryo hazırlamaları istenmiştir. Üçüncü aşamada ise öğretmen adayları hazırlanan senaryolarını, metin, görsel, ses, müzik gibi öğeler kullanılarak, dijital ortama aktarmışlardır. Bu süreçleri gerçekleştirmede öğretmen adaylarına almakta

oldukları *Bilimin Doğası ve Öğretimi* ile *Özel Öğretim Yöntemleri II* ders içeriklerine ek olarak, iki konuda, bilgilendirici/hatırlatıcı iki tür kısa ön eğitim verilmiştir.

Katılımcılar *Bilimin doğası ve Öğretimi* dersinde, daha çok bilim tarihi ağırlıklı bir eğitim alırken; çalışmanın başında gerçekleştirilen dört saatlik eğitimde ise öğretmen adaylarına bilim, bilimsel bilginin özellikleri, bilimin doğasına yönelik temel bilgiler verilmiştir. Bilim insanlarının hayatlarını araştırırken üzerinde durmaları gereken kısımların neler olduğunu yorumlayabilmeleri, hikayelerinde vurgulamaları gereken sahneleri belirlemeleri açısından bu eğitime ihtiyaç duyulmuştur.

İkinci aşamada, katılımcılar seçtikleri bilim insanının hayatından bilimsel süreçleri ve kavramları öne çıkaran bir kesiti metin olarak hikâyeleştirmişlerdir. Bu süreçten sonra, üçüncü aşama olan hazırlanan senaryoları, metin, görsel, ses, müzik gibi öğeleri ile dijital ortama aktarabilmek için, öğretmen adaylarının kullanabilecekleri programlar, görsel ve ses kayıtlarını oluşturma gibi süreçleri yönlendirecek bilgilere ihtiyaçlar duyacakları ön görülmüştür. Bu bilgileri fen bilgisi öğretmen adayları önceki dönemlerde almış oldukları *Bilgisayar II* derslerinde almış olduklarından, hatırlatıcı 4 saatlik bir eğitim gerçekleştirilmiştir. Bu eğitimlerde katılımcılara, dijital hikâye öğeleri, dijital hikâye hazırlama aşamaları, bu süreçte kullanabilecekleri teknoloji araçları hakkında bilgiler verilmiştir. Verilen ön eğitimlere ek olarak, öğretmen adayları dijital hikayelerinin içeriklerini oluştururken ve videoya aktarırken araştırmacılarından destek almışlardır. Öğretmen adayları çoğunlukla iki ya da üç kişilik gruplar halinde çalışmış, üç öğrenci bireysel çalışmayı tercih etmiştir. Çalışma 14 haftada tamamlanmış, toplam 31 ürün geliştirilmiştir.

### Veri Toplama Araçları ve Veri Analizi

Çalışmada veri toplama aracı olarak öğretmen adayları tarafından hazırlanan senaryo metinleri, hazırlanan dijital içerikler, araştırmacılar tarafından hazırlanan *Dijital Hikâye Hazırlama Deneyimlerine Yönelik Yansıtma Formu* kullanılmıştır. Yansıtma formunda *araştırma, hikâyeleştirme ve dijital ortama taşımaya* süreçlerine yönelik toplamda yedi başlık yer almıştır. Öğretmen adayları tarafından hazırlanan senaryolar, dijital içerikler, videolar ve yansıtma formlarının analizinde tümden gelimci içerik analizi tekniğinden yararlanılmıştır (Mayring, 2000; Taşçı, Altun ve Soran, 2008). Yansıtma Formu ile bilim insanlarının hayatlarından kesitleri hikayeleştirme ve oluşturulan hikayeleri dijital ortama aktarma süreci Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) bağlamında incelenmiştir. Bu süreçte, Mayring (2000) tarafından önerilen tümden gelimci içerik analizi aşamaları esas alınmıştır. TYÇ'de yer alan temel yetkinlikler ana temalar olarak belirlenerek, çeşitli veri kaynaklarından gelen veriler incelenerek, temalar altında yer alan kategoriler ve kodlar oluşturulmuştur. Bu süreç öncelikle bir araştırmacı tarafından gerçekleştirilerek, ikinci araştırmacının gözden geçirmesi sonucu, süreç içerisinde güvenilirlik değerlendirmesi yapılarak kodların uygun temalar altında olup olmadığı değerlendirilmiştir. Düzenlemeler sonrası, süreç sonu güvenilirlik değerlendirmesi ile kodlar ve alıntılar uygun temalar altına yerleştirilmiştir.

Öğretmen adayları tarafından geliştirilen hikayelerin değerlendirilmesi ise Sarıca ve Usluel (2016) tarafından geliştirilen *Eğitsel Bağlamda Dijital Hikâye Anlatımı Rubriği*'nin dijital hikâye bölümü kullanılmıştır. Sarıca ve Usluel (2016) tarafından geliştirilen Eğitsel Bağlamda Dijital Hikâye Anlatımı Rubriği, dijital hikâye anlatımı süreci ile ilgili üç bölüm ve 30 ölçütten oluşmaktadır. Bölümler, *hikâye, hikâye tahtası ve dijital hikâye* olarak isimlendirilmektedir. Bu çalışmada temel amaç süreç boyunca öğretmen adaylarının geliştirdikleri becerilerin TYÇ temel yetkinlikleri açısından incelenmesi olmakla birlikte, yetkinliklerin kazanıldığı bir göstergesi olarak ortaya konan ürünlerin

değerlendirilmesi ikincil amaç olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda, ilgili kapsamlı bir rubriğin tamamen kullanılması yerine, katılımcılar tarafından oluşturulan eğitsel videoların değerlendirmesi puanı, *dijital hikâye* başlığı altında yer alan değerlendirme kriterlerine göre *senaryo, ses ve görüntü, özgünlük ve içerik* şeklinde belirlenen dört ana başlık altında belirlenmiştir. *Senaryo* başlığı altında: *açıklık, dilbilgisi ve duygu; ses ve görüntü* başlığı altında: *ses ve görsel uygunluğu, sesin kalitesi, (varsa) arka planda kullanılan müziğin uygunluğu; özgünlük* başlığı altında: *içtenlik ve duruluk; içerik* başlığı altında ise: *organizasyon, bütünlük ve akıcılık* açısından hikayeler değerlendirilmiştir. Rubrik maddelerinin değerlendirmesi aşağıdaki ölçütlere göre yapılmıştır: 4- (Mükemmel) Bütün kriterler (prosedürler, basamaklar ve ayrıntılar) yerine getirildi, 3- (İyi) Çoğu ölçüt karşılandı, yalnızca birkaç hata var, 2- (Orta) Pek çok kriter karşılanmadı ve / veya işin birçok hatası var, 1- (Zayıf) Çoğu kriter karşılanmadı, 0- (Çaba Yok) Ölçütleri karşılamak için çaba gösterilmedi.

## Etik

Çalışma verilerinin analizinde, öğretmen adaylarının kimliklerinin gizli kalmasına dikkat edilmiş, öğretmen adayları ÖA1, ÖA2, ..., ÖA50 şeklinde kodlanarak; yapılan alıntılarda, alıntının hangi öğretmen adayına ait olduğu bu kod isimlerle belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışma, *Bilimin Dijital Hikayesi: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Deneyimleri* isimli, etik kurul belgesi alınmış çalışmanın pilot çalışmasıdır.

## Geçerlik ve Güvenilirlik (Tutarlık ve İnanırcılık)

Bu çalışma kapsamında, geçerlilik ve güvenilirlik Guba, (1981) tarafından kabul gören güven duyulabilirlik (inandırıcılık) kavramı temelinde açıklanmıştır. İç geçerliliği (tutarlık) artırmak adına, veri analiz süresince sık sık verilere dönülüp veri kontrolü yapılmıştır. Ayrıca inandırıcılığı sağlamak amacıyla araştırma kapsamında incelenen çalışmalar iki araştırmacı tarafından farklı zaman dilimlerinde ayrı ayrı analiz edilmiştir. Elde edilen bilgiler Excel dosyasına aktararak, belirlenen kodlar altında gruplandırılmıştır. Ayrıca araştırmacılar arasındaki veri analizinin güvenilirliğini (inandırıcılığını) sağlamak amacıyla kodlamalar arası kararlılığa bakılarak uyumsuzluklar giderilmiştir. Kodlama güvenilirliği için Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen “Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100” formülü kullanılmış ve kodlayıcılar arasındaki tutarlılık %94 olarak hesaplanmıştır. Transfer edilebilirliği sağlamak için araştırma süreci ayrıntılı bir şekilde betimlenmeye çalışılmıştır. Bu durum, benzer araştırma yapan araştırmacılara kendi çalışmalarını değerlendirme fırsatı sunmaktadır. Ayrıca bu kapsamda amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla farklı özellikler gösteren 31 dijital hikâye araştırma kapsamına alınıp incelenmiştir. Teyit edilebilirlik anlamında ise araştırmacılar, elde edilen sonuçları verilerle farklı zamanlarda inceleyerek karşılaştırmalar yapmışlardır.

## Bulgular

### Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) İncelemesi

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının, bilim insanlarının hayatlarından kesitleri senaryolaştırma ve bu senaryoları dijital ortama aktarma süreçleri, Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) baz alınarak



öğretmen yeterlilikleri açısından incelenmiştir. Araştırmacılar tarafından hazırlanan Dijital Hikâye Hazırlama Deneyimlerine Yönelik Yansıtma Formunda yer alan sorulara öğretmen adaylarının paylaşımları incelendiğinde, Yeterlilikler Çerçevesinde yer alan başlıkların çoğunda öğretmen adaylarının beceri geliştirdiği veya farkındalık kazandığı görülmüştür. Öğretmen adayları, bazı yeterlilikleri kendileri birebir yaparak, uygulayarak geliştirirken; bazılarını bilim insanının hayat hikâyesi içinde inceleyerek o yeterlilik hakkında farkındalık kazanmışlardır. Bu bölümde, Yeterlilikler Çerçevesi kapsamında verilen her bir yeterlilik başlığına yönelik bulgular ayrıntılı olarak sunulmuştur.

### Anadilde İletişim

Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde yer alan bu yetkinlik; kavram, düşünce, görüş, duygu ve olguları sözlü ve yazılı olarak ifade etme ve yorumlama becerilerini içermektedir. Çalışmanın senaryolaştırma sürecinde öğretmen adaylarının, özellikle *yazılı ifade becerilerini* geliştirdikleri, yansıtma formunda kullandıkları ifadelerde ve hazırladıkları senaryo metinlerinde görülmüştür. Şekil 1`de öğretmen adayları tarafından hazırlanan senaryolardan alınmış bir ekran görüntüsü yer almaktadır.

#### KAZANIM: 5.5 / İŞİĞİN YAYILMASI

### İBN EL HEYSEM

#### Senaryo-2 (Son Hal)

##### SAHNE 1

Elif, yatağına yatmış gün içinde ne kadar çok yeni bilgi öğrendiğini düşünüyordu. Öğrendiklerinden en çok fotoğraf makinesinin bulunuşu ilgisini çekmişti. İbn-i Heysem'in çok eski zamanlarda keşfettiği şeyler Elif'i çok etkilemiş ve İbn-i Heysem'in zekâsına hayran kalmıştı. Elif bunları düşünürken uyuyakalır ve rüyaya dalar.

##### SAHNE 2

Elif: Hey! Bu da ne böyle?

Şekil 1: Anadilde yazılı iletişimi örnekleyen senaryo ekran görüntüsü

Şekil 1`de yer alan örnekte, öğretmen adaylarının, çeşitli kavram, düşünce, duygu ve olguları, senaryo metinlerine aktardıkları görülmektedir. Bu bulguyu destekleyen şekilde, bir öğretmen adayı ÖA11: *Senaryoda merak ve araştırma vardı. Gözlem yapıyordu* şeklinde görüş bildirirken, diğer bir öğretmen adayı, ÖA16: *Bilimsel bilginin önelliğini, (bilim insanının) yaptığı çalışmalar esnasında yaratıcılığını kullanarak keşifler yaptığını olabildiğince hikâyemize aktardık* şeklinde görüş bildirmiştir. Bu görüşleri destekleyen diğer bir görüş ise ÖA19: *(Hayal gücü ve yaratıcılığın rolünü) Robert Hook'un masada arkadaşları ile yemek yerken birden aklına hücre ile ilgili fikirler gelmesi şeklinde hikâyeye aktarmaya çalıştık* şeklindedir.

### Yabancı Dillerde İletişim

Bu çalışmada gerçekleştirilen tüm süreçler öğretmen adaylarının ana dili olan Türkçe dilinde gerçekleştiğinden, bu yetkinlik ile ilgili bir bulgu bulunmamaktadır.

### Matematiksel Yetkinlik ve Bilim/Teknolojide Temel Yetkinlikler

Bilim insanlarının hayat hikâyelerinden kesitleri hikayeleştirme ve dijital ortama aktarma sürecinde öğretmen adaylarının bu yetkinliklerinin doğrudan geliştiğine dair bulgu yoktur. Ancak, bilim insanının deneyimlerinde bu yetkinliğin önemini fark ettikleri görülmüştür. Örneğin, araştırma sürecinde bilim insanının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığı sorusuna bir öğretmen adayı (ÖA2): *Deneyler ve mantıksal matematiksel işlemlerle değerlendirme* şeklinde cevap vermiştir. Diğer bir öğretmen adayı ise senaryoya aktarma süreci ile ilgili (ÖA25): *Senaryoda (bilim insanının) düşündüğü sorularla bilimsel bilginin mantıksal ve deneysel olduğunu belirttik* şeklinde bir ifade kullanmaktadır. ÖA11, Jupiterin uyduları keşfedilirken, mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarımlarda bulunduğunu, ÖA31 ise Celsius'un termometreyi deneysel ve matematiksel çıkarımlardan yararlanarak keşfettiğini belirtmektedir.

Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde, bilimde yetkinliğin “doğal dünyanın açıklanmasına yönelik bilgi varlığına ve metodolojiden yararlanma” becerisine atıfta bulunduğu; teknolojide yetkinliğin ise “algılanan insan istek ve ihtiyaçlarını karşılama bağlamında bilgi ve metodolojinin uygulanmasını” kapsadığı belirtilmektedir. Bu yetkinliklerle ilgili olarak, ÖA4 sıcaklık, erime, donma, termometre gibi kavramları incelerken, Celsius'un araştırmalarını incelediklerini, bu süreçte bilim insanlarının doğal dünyanın açıklanması konusunda bir dizi süreçten geçtiği konusunda bilgiler edindiğini belirtmiştir. Yine başka bir öğretmen adayı (ÖA29) yansıtma formunda kullandığı aşağıdaki ifadelerinde insan ihtiyaçlarını karşılamada bilim insanlarının çalışmalarına atıfta bulunmaktadır: *O zamanlar gemileri suya indirmek insan gücüyle zor bir işti. Arşimet makara ve kaldıraçla bu sorunu çözüme ulaştırmıştır.* Bununla birlikte, yine ÖA4'nin bilim insanının ulaştığı bazı bulguların diğer alanlardaki çalışmalarına zemin hazırladığı şeklindeki ifadeleri, bilim insanlarının, bilimsel bilginin elde edilmesinde önemli bir beceri olan *mevcut bilgileri sentezleme ve diğer konularla ilişkilendirme* becerisini geliştirdiklerini de ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, ÖA8, mitoz bölünmenin bulunması ile insan vücudu daha iyi anlaşıldığını, mayoz bölünmenin bulunması ile de tıp alanında gelişmeler olduğunu belirten ifadeler kullanmıştır.

### Dijital Yetkinlik

Yeterlilikler Çerçevesinde, *dijital yetkinlik* başlığını incelediğimizde, bu yetkinliğin bilgi ve iletişim teknolojilerinin “bilgiye erişim ve bilginin değerlendirilmesi, saklanması, üretimi, sunulması ve alışverişi” gibi amaçlarla bilgisayar ve internet teknolojilerinin kullanımını kapsadığını görmekteyiz. Öğretmen adayları, senaryo halinde ifade ettikleri bilim insanlarının hayatlarından kesitleri dijital ortama aktarırken bilgisayar ve interneti, ayrıca farklı çoklu ortam öğelerini çeşitli şekillerde kullanmışlardır. Tablo 1, öğretmen adaylarının bu süreçte geliştirdikleri becerileri özet halinde sunmaktadır. Süreç boyunca öğretmen adaylarının genel teknoloji becerileri ve internet kullanımı yanında, dijital yetkinlikte etik kavramlar olan bilginin değerlendirilmesi, bilgi ve iletişim teknolojilerinin güvenli ve eleştirel şekilde kullanılması becerilerini de geliştirmeleri de hedeflenmiştir. Bu amaçla Tablo 1'de görüldüğü gibi senaryoların dijital ortama aktarılma sürecinde, hazırlanan içeriklerin özgün olması, kullanılan bilgiler ve görseller konusunda telif haklarına dikkat edilmesi gibi başlıklara da yer verilmiştir. Tablo 1'de görüldüğü gibi bazı becerileri tüm grupların kullanması zorunlu iken, bazı beceriler kullanılan teknoloji uygulamalarına bağlı olarak bazı gruplar tarafından ise koşulmuştur.

**Tablo 1:** Süreç boyunca gözlemlenen teknolojik beceriler

<b>Zorunlu</b>
İnterneti araştırma amaçlı kullanma
Ses kaydı yapma
Görsel/ fotoğraf kullanma
Ekran kaydı alma
Animasyonlu sunumlar / videolar oluşturma
Telif hakkı
Özgünlük
<b>Zorunlu olmayan</b>
Video kanalı açma
Video paylaşma
Dijital uygulamaları kullanma

Yansıtma formları incelendiğinde, öğretmen adaylarının Tablo 1`de belirtilen becerileri geliştirdiklerine dair kendi ifadeleri de yer almaktadır (Temalar arasında sayısal bir sıralama yoktur). İnternette araştırma yaptığını belirten bir öğretmen adayı deneyimlerini ÖA13: *Farklı uygulamaları ve internet sitelerini keşfettim, kullanmayı öğrendim. Bizim hazırlayacağımıza benzer animasyon videoları izledim* şeklinde ifade ederken, başka bir öğretmen adayı (ÖA16) ise ses kaydetme ile ilgili *Ses kaydedildi. Yazdığımız senaryoyu dijital ortama aktarırken videomuzun ekran görüntüsünü aldık ve birleştirdik* şeklinde deneyimlerinden bahsetmiştir. Bununla birlikte dijital ortama aktarma ile ilgili olarak da bir öğretmen adayı (ÖA30): *Dijital ortama aktarılan bilimsel bilgi görseller sayesinde daha ilgi çekici ve akılda kalır bir hale geldi. Bu da bize katkı sağladı* şeklinde görüşünü açıklarken, bu görüşü tamamlayan diğer bir görüş ise (ÖA26): *Dijital ortama aktarma süreci faydalı oldu. Yazmış olduğumuz hikâyeyi dijital sayfalara aktarıp, bu programları pekiştirmiş olduk. Bilgileri topladığımız düzende sayfalara aktardık. Çeşitli laboratuvar ortamları kurup, yapılan çıkarımları verdik* şeklinde olmuştur.

Yukarıda örnekleri verilen ifadelerin yanında ÖA5 ulaştıkları kaynakların güvenilirliğine dikkat ederek, internet kaynaklarını eleştirel şekilde kullanmaya da dikkat ettiklerini belirtmiş, benzer şekilde ÖA13: *Daha ayrıntılı ve daha fazla kaynağa bakmam gerektiğini öğrendim. Güvenilir bilgiye ulaşırken zorlandım* ifadelerini kullanmıştır. Bunun yanında, öğretmen adaylarının dijital ortama aktarma sürecinin dijital becerilerine ve alan bilgilerine katkıları ile ilgili aşağıda örneği verilen ifadelerine de rastlanmıştır (ÖA29):

*Hikâyeleştirme (bilginin) insanda daha kalıcı olmasını sağlarken, bu hikâyeyi dijital ortama aktarmakla (öğrendiklerimiz) daha kalıcı hale geldi. Çünkü hem göze hem kulağa hitap ediyorsun. Bir de bir bilimsel bilgi ile bir bilim insanını özdeşleştiriyorsun. Şimdi bana basit makine denilse aklıma Arşimet ve sözü gelir. Bu şekilde bilginin daha kalıcı hale geldiğini düşünüyorum.*

### Sahne 3:

*Arka Ses: Fon müziği*

*Arka Plan: Galileo kendi kendine oyuncak yapmaya çalışırken.*



**Şekil 2:** Öğretmen adaylarının sesli ve görsel öğeleri videolarda kullanımını gösteren ekran alıntısı

### Öğrenmeyi Öğrenme

Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde, *öğrenmeyi öğrenmenin* kapsamı ile ilgili olarak, bireyin kendi öğrenmesini takibi ve bu konuda zaman ve bilgi yönetimi, öğrenmede ısrarcı olması, öğrenme ihtiyaç ve süreçlerinin farkında olması, öğrenme sırasında karşılaşılan zorluklarla başa çıkma yeteneği ve bu süreçte rehberlik alma gibi becerilere yer verilmektedir. Çok geniş olan bu başlığa dair bulgular, bu bölümde, *öğrenilen kavramlar ve bilimsel bilgiye ulaşma yolları* altında iki başlık şeklinde verilmektedir. Bilim insanlarının hayatlarından kesitleri hikâyeleştirme ve dijital ortama aktarma süreci ile ilgili öğretmen adaylarının, süreç boyunca bazen daha önce hiç karşılaşmadıkları bilimsel kavramları tanıdıklarını, bazen bildikleri kavramları daha iyi kavradıklarını, bazen de yanlış anlamaları giderdiklerine dair ifadeleri bulunmaktadır. Bu bağlamda, bu sürecin öğretmen adaylarına kendi öğrenmeleri ve bilgi yönetimi konusunda önemli bir katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu konuda bir öğretmen adayı (ÖA7): *Bir bilim insanı hakkında hikâye oluşturmak kesinlikle katkı sağladı. Hücre, mitoz, mayoz kavramları hakkında bilgi elde etmemizi, günlük hayatımıza aktarmamıza katkı sağladı... Hücrenin nasıl bulunduğunu bilmiyordum, hücre teorisini ilk defa öğrendim* şeklinde görüş belirtirken, başka bir öğretmen adayı (ÖA32): *Bildiğim bir konuydu (dünya, güneş, dünyanın eğriliği) ama bazı eksiklikler vardı. Hikâye oluşturma bu eksikliklerimi tamamladı* şeklinde ilgili bilimsel kavramların daha iyi anlaşılmasına veya yanlış anlamaların giderilmesine dair ifadeler kullanmıştır.

Bilimsel bilgiye ulaşma yollarının farkında olma ve bunları kullanma, öğrenmede çok önemli bir basamaktır. Bulguların analizinde, öğretmen adaylarının *öğrenmeyi öğrenme* becerileri analiz edilirken; bilim insanının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığı ve kendilerinin bilimsel bilgilere nasıl ulaştıklarına dair sorulara verdikleri cevaplar incelenmiştir. Bulgular, aşağıda Tablo 2’de verilen alt başlıklara göre sunulmuştur. Öğretmen adaylarının süreç boyunca *kendilerinin geliştirdiği beceriler ve bilim insanının hayatında gözlemledikleri/fark ettikleri beceriler* olmak üzere iki başlık halinde verilmiştir. Öğretmen adaylarının ifadeleri incelendiğinde, çoğunlukla birden fazla beceriyi içine alan ifadeler kullandıkları görülmüş, bu nedenle alıntıların yanlarında parantez içinde verilen alıntının Tablo 2’de hangi alt başlıklar ile ilişkilendirildiği belirtilmiştir.

### Kendilerini geliştirdikleri beceriler

Öğretmen adaylarının bu süreçte gelişim gösterdikleri becerilere bakıldığında daha çok farklı kaynaklardan araştırma yapma karşımıza çıkmaktadır. Bu konuyla ilgili bir öğretmen adayı (ÖA3): *Farklı kaynak kitapları taradık. İnternet üzerinden araştırma yaptık. Araştırıp bulduğumuz bilgilerin sentezini yaptık. (İlgili başlıklar: 1 ve 2) şeklinde görüşünü dile getirirken diğer bir öğretmen adayı (ÖA31): Biz bu projede Anders Celcius'un hayatını farklı kaynaklardan inceleyip, irdeleyerek önemli noktaları not aldık. Daha sonra bu buluşu dikkat çekici bir hikâyeleştirme süreci ile aslında Anders Celcius'un hayatını anlatmadan, termometre buluşunun üzerine kurguladık. (İlgili başlıklar: 4,7, 14) şeklinde olmuştur.*

**Tablo 2:** Bilimsel bilgiye ulaşma yolları

1.Araştırma; kitap/makale tarama, ayrıntılar	9.Gözlem yapma
2.Var olan bilgileri gözden geçirme	10.Araştırma gezileri
3.Merak	11.Çıkarımlarda bulunma
4.Sorgulama/Eleştirel düşünme	12.Çıkarımları denetleme
5.Sorun belirleme	13.Günlük hayatla ilişkilendirme
6.Hipotez kurma	14.Yaratıcı düşünme
7.Strateji geliştirme	15.İcat yapma
8.Deneyler yapma – deneme yanımlar	16.Çevredeki insanlardan yardım alma/ çevreden etkilenme

### Bilim insanında gözlemledikleri beceriler

Öğretmen adayları bu süreçte bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarını incelenmişler ve bilim insanlarının çalışmalarına ilişkin bazı çıkarımlarda bulunmuşlardır. Bu konuyla ilgili bir öğretmen adayı (ÖA26): *Bilim insanımız çalışmalar yapıyor. Bunun için başka bir ülkeye gidip, farklı bir laboratuvarında çalışıp, bilgiler topluyor. (İlgili başlık: 10) şeklinde görüşünü bildirirken, diğer bir görüş (ÖA19): Robert Hook'un o dönemde yaşamayı, arkadaş ortamı hücrenin keşfedilmesi ve mikroskobun icadı çalışmalarını etkiledi (İlgili başlıklar: 16) şeklinde olmuştur. Diğer bir görüş ise (ÖA1): Edison'un, ampul sayısını değiştirerek ampul parlaklığı üzerine etkisini gözlemlemesi, pil sayısının ampul parlaklığı üzerine etkisini gözlemlemesi, bağlantı kablosunun uzunluğunun parlaklığa etkisini gözlemlemesi süreçlerinin bilimsel kavramların ortaya çıkışında etkisini gördük. (İlgili başlıklar: 5, 6, 7, 9) olmuştur. Bu görüşleri destekleyen farklı bir görüş ise (ÖA 17): Bilim insanlarının ilgilerini çeken alanlar vardı ve ona yöneldiler. İlgileri doğrultusunda araştırmalar yapıp, gözlemlerde bulundular. Galileo gibi, Ali Kuşçu da gözlem yapıp, teleskobu icat etti (İlgili başlıklar: 3, 9, 15) şeklindedir.*

### Sosyal ve Vatandaşlıkla İlgili Yetkinlikler

Bu başlığı Yeterlilikler Çerçevesinde incelediğimizde, sosyal becerileri içerdiği gibi “bireyin farklılaşan toplum ve çalışma hayatına etkili ve yapıcı bir biçimde katılmalarına imkân tanıyacak davranış biçimlerini” de kapsadığını görmekteyiz. Öğretmen adayları, bilim insanlarının hayatlarından kısa kesitleri hikayeleştirme ve bu hikayeleri dijital ortama taşıma süreci ile ilgili genellikle *araştırdık,*

*değerlendirdik, çıkarımlar yaptık gibi çoğul ifadeler kullanmışlardır. ÖA28: Bilimsel bilgiye ulaşma konusunda kendimizi grupça geliştirdik. Tam olarak bilimsel bilgiye nasıl ulaşılır öğrendik. Bu ifadelerden, grup halinde sosyal becerileri geliştirecek şekilde çalıştıklarını görüyoruz. Bunun yanında, yansıtma formlarında yer alan paylaşımlarında, bu süreçteki deneyimlerinin ileriki çalışma hayatlarına nasıl katkı sağlayacağına dair ifadeler kullandıkları görülmektedir: ÖA11: Öğretmen olunca konu anlatımında animasyonlardan yararlanabilirim. Konu anlatırken senaryolaştırarak, öğretimi kolaylaştırabilirim. Derslerde sesli ve görsel öğrenme ile kalıcılık sağlayabilirim.*

### **İnisiyatif Alma ve Girişimcilik**

Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde, *inisiyatif alma ve girişimcilik* başlığını incelediğimizde; bu başlığın “yaratıcılık, yenilik ve risk alma yanında, hedeflere ulaşmak için planlama yapma ve proje yönetme” becerilerini de içerdiğini görüyoruz. Bilim insanlarının hayatlarından kesitleri hikayeleştirme ve dijital ortama aktarma sürecinde öğretmen adaylarının kullandıkları ifadelerden, genellikle yapacakları işleri küçük parçalara ayırarak (konu seçme, araştırma yapma, içerik belirleme, hikâyeyi oluşturma gibi) aşama aşama ilerledikleri görülmüştür. Aşağıda verilen örneklerde, öğretmen adaylarının bu süreçte *planlama yapma ve proje yönetme* becerilerinin geliştiği görülmektedir. Aynı zamanda, öğretmen adaylarının bu şekilde planlı çalışmasının Yeterlilikler Çerçevesinde beşinci başlık olan *öğrenmeyi öğrenme* başlığı altında verilen bilgi ve zaman yönetimi, öğretmen adaylarının öğrenmelerini bireysel ve/veya grup halinde düzenleyebilmelerini de içine aldığı görülmektedir. Bu çıkarımlara öğretmen adaylarının “bu projede bilimsel bilgilere nasıl ulaştınız?” sorusuna verdikleri cevaplardan ulaşılmıştır.

Bilimsel bilgiye ulaşma yollarına ilişkin bilim insanlarının hayatları ile ilgili edindikleri bilgileri ve kendi deneyimlerini bir öğretmen adayı (ÖA19) şu şekilde ifade etmektedir:

*Bilim insanları bilimsel bilgiye ulaşırken belirli adımlarla ilerlemişler. Hipotez ve gözlem aşamalarından geçerek sonuca ulaşmışlar. Her şeyden önce planlı programlı ilerlemişler. Bizler (de) bilimsel bilgiye ulaşırken bilim insanlarının izlediği adımları göz önüne alarak, belirli bir plan program ve süreçte yapmaya özen gösterdik. Önce bilim adamlarını araştırarak başladık ve daha sonra ilerledik.*

Süreç boyunca öğretmen adayları öncelikle ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim programında yer alan konuları araştırdılar, daha sonra o konuda çalışması olan bir bilim insanı seçtiler. Bir öğretmen adayı (ÖA43) ise, süreçte yaşadıkları karar verme/inisiyatif alma aşamalarını şu ifadelerle dile getirmiştir: *İlk önce MEB’deki kazanımlarımıza baktık. Daha sonra kazanımların içeriği ile ilgili nasıl bir hikâyeye oluşturabiliriz ve kazanımlardakilerle (bilimsel kavramlarla) ilgili hangi bilim adamları çalışma yapmış ona baktık. Bilim adamını ele alarak yaptığı çalışmalarını inceledik ve bunu bir karaktere aktardık. Çoğunlukla her grup farklı konu aldı, sadece birkaç konu birkaç farklı grup tarafından çalışıldı. Aşağıdaki ifadelerinde, bir öğretmen adayı (ÖA6), bu konu ile ilgili deneyimlerinden bahsederken kendisi için yeni olan bir bilim insanını araştırarak bir nevi risk almasının, kendisi için özgün bilgiler edinmenin önünü açmış olmasından bahsetmektedir:*

*Ben daha önce ne derslerimde ne de bu kavramları incelerken bu konuda çalışan bilim insanına rastlamamıştım. Bu hikâyeyi yapmak için bana bu konu düştü. İyi ki de bu konu gelmiş. Çünkü bu konu sayesinde alışılmış bilim adamlarından farklı olarak daha başka bir bilim insanı ve O’nun hayatını gözlemledim... Ben de farklı bir bilim adamı olsun diye bu kişiyi seçtim ve farklı bilimsel bilgiler ve farklı bir bilim adamının hayatını gördüm.*

Öğretmen adaylarının yansıtma formlarında yer alan paylaşımlarında, yaratıcılığın önemli ifadelerinden olan hayal gücünü kullanma becerilerini geliştirdiklerine ve bu süreçte etik değerlerin farkında olduklarına dair de ifadeler de yer almaktadır. Örneğin birkaç öğretmen adayı, araştırmaları sırasında doğru ve güvenilir bilgilere ulaşmaya çalıştıklarını vurgulamışlardır.

### **Kültürel Farkındalık ve İfade**

Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde, bu başlığı incelediğimizde, “müzik, sahne sanatları, edebiyat ve görsel sanatlar dâhil olmak üzere çeşitli kitle iletişim araçları kullanılarak görüş, deneyim ve duyguların yaratıcı bir şekilde ifade edilmesi” durumlarının önemi üzerinde durulduğunu görmekteyiz. Öğretmen adaylarının, yansıtma formlarında verdikleri cevaplar; metinsel, sesli ve görsel öğelerden yararlanarak, farklı durum, görüş ve duyguları ifade şekillerini ortaya koymaktadır. Bu konuya yönelik bir öğretmen adayı (ÖA7) görüşünü: *Robert Hook'un masada başlayan macerası, mitoz, mayoz, hücreyi bulması ile senaryoya devam ettik. Önce hücre vardı, sonra mitoz ve mayoz geçiş yaptık. Deney ortamını görsel olarak aktardık. Önce gözlemin yapıldığını aktardık. Daha sonra gözlemlerden çıkarımlar elde ettik şeklinde ifade ederken bu görüşle benzer farkındalık içeren diğer bir görüş ise (ÖA19): Bilimsel bilginin deneysel çıkarımlar içerdiğini, laboratuvar ortamı kullanarak belirttik...Önce yaradaki kan hücrelerini düşündü, gözlemledi. Sonra mikroskopta çalışmalar yapıp, incelemeler yaptı, çıkarımda bulundu. Hücre kavramını dijital ortama taşıırken, açıklamaya ve seslendirmeye yer verildi şeklinde olmuştur. Öğretmen adayları bu süreçte bilim insanlarının hayal gücünü de göstermeye çalışmışlardır. Örneğin bir öğretmen adayının (ÖA16) ifadeleri: *Hayal gücünü ve yaratıcılığı sahnelere animasyon şeklinde aktardık. Gözlemleri sahne sahne yaparak göstermeye çalıştık. Sahnelerimizde çevreden etkilendiğini gösteren öğeler koyduk* şeklindedir. Şekil 3`de öğretmen adaylarının farklı görsel öğeleri yaratıcı kullanımlarına örnekler verilmektedir.*

*Benjamin Franklin*

*-Paratonerin İcadı-*

### 1. Sahne

Burayı biliyorum! 1752 yılında Philadelphia'dayız.

Oo fırtınalı havada uçmak çok zor. Böyle bir havada yüksek yerlerde bulunmak hiç iyi bir fikir değil..



### 12. Sahne

Metal kablo yıldırımı yakalıyor ve etrafa zarar vermeden toprağa iletiyor. Ağaçlardan yüksek olan bu şey yıldırımı çektiği için hiçbir yere zarar vermedi ve yıldırım toprakta kayboldu. Buna paratoner icadı diyorum..



Şekil 3. Öğretmen adaylarının özgün görsel ifadelerini örnekleyen ekran görüntüleri

### Olumsuz Görüşler ve Sınırlılıklar

Az sayıda olmakla birlikte, yansıtma formlarında bilim insanlarının hayatlarından kesitleri hikâyeleştirme ve dijital ortama aktarma süreci hakkında olumsuz görüş belirten öğretmen adayları da vardır. Hikâyeleri dijital ortama aktarma konusunda olumsuz görüş bildiren bir öğretmen adayı (ÖA9)



görüşünü: *Bilim insani hakkında hikâye oluşturmak bana katkı sağlamadı, vakit kaybı. Dijital ortama aktarmak da katkı sağlamadı, çünkü hâlihazırda hâkim olduğum bir konuydu.* şeklinde paylaşmıştır. Başka bir olumsuz görüş (ÖA14) ise *Bir senaryo oluşturup dijital ortama aktarmak bana katkı sağlamadı. Çünkü ileride meslek hayatımda böyle bir şey yapmayı düşünmüyorum. Çok fazla zaman alıyor. Bu yüzden ekonomik değil. Zaten piyasada çok fazla bu şekilde video var. Bunları kullanmak daha yararlı* şeklinde olmuştur. Bununla birlikte hikayeleri dijital ortama aktarırken programda sıkıntı yaşayan öğretmen adayları da olmuştur. Bu konuda olumsuz görüş bildiren bir öğretmen adayının (ÖA13) görüşü *Sahneleri oluşturup, kurgularken zorlandım. Ses eklerken netlik sorunu yaşadım. Ses kayıtlarındaki GoAnimate`in süre kısıtlaması yüzünden sorun yaşadım* şeklindeyken, bu görüşle paralel diğer bir görüş (ÖA25): *Hikâyeyi dijital ortama aktarırken bilgiye ulaşma yolları konusunda pek fazla katkı sağlamadı. Çünkü hazır olan senaryoyu direk olarak ortama uyarladık. Tek problem istediğimiz bazı objelerin programda bulunmamasıydı* şeklindedir.

### Ürün Değerlendirmesi

Öğretmen adayları tarafından hazırlanan videolar, araştırmacılar tarafından Sarıca ve Usluel (2016) tarafından geliştirilen Eğitsel Bağlamda Dijital Hikâye Anlatımı Rubriği`nin *dijital hikâye* başlığı kullanılarak değerlendirilmiştir. Rubrikte yer alan dört alt boyut için geliştirilen videolar 0-5 arasında puanlanmıştır. Tablo 3`de görüldüğü gibi senaryo ve özgünlük başlıkları için videoların tamamı iyi veya mükemmel olarak puanlanırken; ses ve görüntü kalitesi boyutu için videoların sadece yüzde onu orta, içerik boyutu için ise yüzde onucu orta ve yüzde üçü zayıf olarak puanlanmıştır. Genel olarak, hazırlanan videoların tamamının belli bir değerlendirme puanının üstünde olduğu söylenebilir.

**Tablo 3:** Video ürünlerin dört bileşenli rubrik ile değerlendirme sonucu (%)

Rubrik Alt Boyutları	0	1	2	3	4
Senaryo: Açıklık, dil bilgisi, duygu				23	77
Ses ve görüntü kalitesi			10	48	42
Özgünlük: Samimiyet, berraklık				10	90
İçerik: Organizasyon, dürüstlük ve akıcılık		3	13	58	26

4: Mükemmel, 3: İyi, 2: Orta, 1: Zayıf, 0: Çaba yok

### Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışma, fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenimleri suresince alan dersleri kapsamında edindikleri bilgileri ve teknoloji alanında kazandıkları becerileri sentezleyerek fen eğitiminde kullanılabilecek ürünler ortaya koymalarını amaçlamaktadır. Çalışmaya katılan öğretmen adayları bir dönem boyunca bilim insanlarını konu alan senaryolar oluşturup, bu senaryolarda yer alan bilimsel içeriği görsel ve hareketli öğeler ve ses kayıtları kullanarak dijital ortama aktarmıştır. Çalışmada, bu

süreçte öğretmen adaylarının edindikleri deneyim ve beceriler Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) kapsamında incelenmiştir. Bulgulara göre öğretmen adaylarının Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi'nde (TYÇ) yer alan pek çok başlıkta öğretmen adaylarının beceri geliştirdiği veya farkındalık kazandığı görülmüştür. Örneğin, Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde yer alan *anadilde iletişim yetkinliği*; “kavram, düşünce, görüş, duygu ve olguları sözlü ve yazılı olarak ifade etme ve yorumlama” becerilerini içermektedir. Çalışmanın senaryolaştırma sürecinde öğretmen adaylarının, özellikle *yazılı ifade becerilerini* geliştirdikleri, yansıtma formunda kullandıkları ifadelerde ve hazırladıkları senaryo metinlerinde görülmüştür. *Yazılı ifade* becerisi, Avrupa dil ölçeğinde yer alan beş temel dil becerisinden (anlama: dinleme, anlama: okuma, konuşma:( sözlü anlatım) konuşarak karşılıklı iletişim, konuşma: konuşabilme becerisi ve üretimi, yazma) biridir (Yüce, 2005).

Diğer yandan, *bilimsel bilgiye ulaşma yolları* başlığı ile ilgili bulgular incelendiğinde, öğretmen adaylarının bu süreçte gelişim gösterdikleri becerilere bakıldığında daha çok farklı kaynaklardan araştırma yapma karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının dolaylı olarak, okuduklarını anlama becerilerinin de geliştiğini söyleyebiliriz. Diğer yandan, *dijital yetkinlik* başlığı altında ses kaydı yapma becerisinin geliştirilen beceriler arasında yer alması ve ortaya çıkan ürünler incelendiğinde de tüm grupların videolarında arka plan anlatımı ya da karakter seslendirmeleri şeklinde sözlü ifadeler kullandıkları görülmektedir. Bu anlamda, hazırladıkları senaryoları dijital ortama aktarma sürecinin öğretmen adaylarının *konuşma becerilerine* de önemli katkılar sağladığı söylenebilir. Bu bulgular, eğitim ortamlarında dijital hikâye kullanımının *etkili iletişim ve üretkenlik* gibi temel 21.yy. becerisinin gelişimine katkı sağladığına dair çalışmalar (örn. Jakes, 2006) ile de paralellik göstermektedir. Bilim insanlarının hayatlarını araştırma ve hikayelerini dijital ortama aktarma sürecinde, öğretmen adaylarının bilimsel çalışmalarda hayal gücü ve yaratıcılığın rolünü fark etmeleri ve kendilerinin de özgün ifade şekillerinden yararlanmaları (kullanılan görseller gibi) da çalışmanın bulguları arasındadır. Bu bulgular, dijital hikâye anlatımının eğitsel çıktıları arasında yaratıcı ve derin düşünme becerilerini ve hayal gücünü kullanma gibi başlıklara yer veren çalışmaları destekleyici niteliktedir (Duveskog, Tedre, Sedano ve Sutinen, 2012; Jamissen, 2018; Wang, He ve Dou, 2014).

*Matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler* ve bilimsel bilgiye ulaşmanın bazı boyutlarında ise, öğretmen adaylarının doğrudan bu becerileri ortaya koymasalar da bilim insanının hayat hikâyesi içinde inceleyerek o yeterlilik hakkında farkındalık kazandıkları görülmüştür. Bunun yanında, yansıtma formlarında yer alan paylaşımlarında, grup halinde sosyal becerileri geliştirecek şekilde çalıştıkları ve bu süreçteki deneyimlerinin ileriki çalışma hayatlarına nasıl katkı sağlayacağına dair ifadeler kullandıkları da görülmektedir. Bu bulgular, hem TYÇ'nin dayanağını oluşturan yaşam boyu öğrenme becerileri, hem de dijital hikâye yönteminin yükseköğretimde katkılarına yönelik güncel bulgular ile örtüşmekte ve bu bağlamda somut veriler ortaya koymaktadır (Jamissen, 2018; MYK, 2018a). Son yüzyılda, bilim insanlarının ortak hedeflerinden birinin bilimin doğasının anlaşılmasında öğrencilere yardımcı olma olduğu vurgulanmaktadır (Abd-El-Khalick, Bell, ve Lederman, 1998; Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, ve Schwartz, 2002). Ayrıca, bilimin doğasının anlaşılmasında öğrencilere içerik aktarımının yanısıra, bilim insanlarının çalışma prensipleri ve bilimsel bilginin üretilmesi sürecinde geçirdikleri aşamaların aktarılması ve bu tecrübelerin bilimin doğasının anlaşılmasına katkılarının önemli olduğu da ortaya konmaktadır (örn. Akerson, Morrison ve McDuffie, 2006; Batı ve Kaptan, 2017). Fen eğitiminde görülen bu eğilimler de bu çalışmanın öğretmen adaylarına bilim insanlarının hayatlarını ve bilimsel çalışmalarını ayrıntılı inceleme imkânı sunma ve bilimsel yetkinliklerini geliştirme veya bu konudaki farkındalıklarını artırma yönündeki bulguları açısından önemini ortaya koymaktadır.

Dijital beceriler açısından öğretmen adaylarının süreç boyunca, interneti araştırma amaçlı kullanma, ses kaydı yapma, görsel öğeler kullanma, video kanalı açma vb. pek çok güncel teknoloji becerisini geliştirdikleri görülmüştür. Bu bulgular, dijital hikâye anlatımının dijital okur-yazarlık becerileri kazandırmadaki rolünü ortaya koyan çalışmalarla örtüşmektedir (Jakes, 2006; Karataş, Bozkurt ve Hava, 2016; Sancar-Tokmak, Sürmeli ve Özgelen, 2014). Ayrıca, öğretmen adayları tarafından hazırlanan videolar, araştırmacılar tarafından Sarıca ve Usluel (2016) tarafından geliştirilen Eğitsel Bağlamda Dijital Hikâye Anlatımı Rubriği'nin *dijital hikâye* başlığı kullanılarak değerlendirilmiştir. Videoların tüm alt boyutlar için büyük oranda ortalamanın üzerinde bir değerlendirme puanına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adayları veya öğretmenler ile benzer çalışmalar yapmak isteyen araştırmacılara, süreci birkaç aşamaya bölerek her bir aşama sonunda öğrenenlere dönüt vermeleri önerilir. Bu şekilde öğrenenlerin tam olarak ortaya koyamadıkları becerilerde de gelişme göstermesi sağlanabilir. Ayrıca, gelecek çalışmalarda, video değerlendirme puanı düşük olan öğrenenler ile görüşmeler yapılarak, eksikliklerin ne gibi etkenlerden kaynaklandığı konusu incelenebilir. Yine gelecekte yapılacak çalışmalarda, öğrenenlerin erişimine açık olacak şekilde kısa sunumlar, dikkat edilmesi gereken noktalar gibi paylaşımlar yapılabilir. Böylece ortaya konan ürünlerin daha eğitici olması sağlanabilir. Öğretmen yetiştirme anlamında, bu çalışmadan elde edilen bulguların alana önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmadaki uygulamaya benzer uygulamalarla, öğretmen adaylarının alan bilgilerinin, teknoloji becerileri ile harmanladığı, güncel teknik, yöntem ve teknolojilerin ise koşulduğu disiplinler arası çalışmaların yürütülmesi önem taşımaktadır.

## Teşekkür

Çalışmada yer alan tüm öğretmen adaylarına değerli katkılarından dolayı teşekkürlerimizi sunarız.

## Kaynaklar

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. and Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science education*, 82(4), 417-436.
- Akerson, V. L., Morrison, J. A. and McDuffie, A. R. (2006). One course is not enough: Preservice elementary teachers' retention of improved views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(2), 194-213.
- Batı, K. ve Kaptan, F. (2017). Model tabanlı sorgulama yaklaşımının, öğrencilerin bilimin doğası görüşlerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 427-450.
- Bilgin, A. ve Balbağ, M. Z. (2018). Personal professional development efforts of science and technology teachers in their fields. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 4(1), 19-31.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: challenges and opportunities*. Arlington, Virginia: NSTA Press.
- Clarke, R. and Adam, A. (2011). Digital storytelling in Australia: Academic perspectives and reflections. *Arts and Humanities in Higher Education*, 11(1-2), 157-176.
- Cresswell, J. W. and Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed method research* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage
- Duveskog, M., Tedre, M., Sedano, C. I. and Sutinen, E. (2012). Life planning by digital storytelling in a primary school in rural Tanzania. *Educational Technology & Society*, 15(4), 225-237
- Falloon, G. (2019). Using simulations to teach young students science concepts: An Experiential Learning theoretical analysis. *Computers & Education*, 135, 138-159.
- Guba, E. G. (1981). Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquiries. *ECTJ*, 29(2), 75-91.
- Herdem, K. ve Ünal, İ. (2018). Stem eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48), 145-163.
- International Society for Technology in Education (ISTE). (2020). *ISTE standards for Educators*. Erişim adresi: <https://www.iste.org/standards/for-educators>
- Jakes, D. (2006, March). Standards-proof your digital storytelling efforts. *Tech Learning* Retrieved May 3, 2019, from <http://www.techlearning.com/news/0002/standardsproof-your-digital-storytelling-efforts/57983>
- Jamissen, G. (2018). Forword. In J. Lambert and B. Hessler (Eds.). *Digital storytelling: Capturing lives, creating community*. (pp. ix-xii). New York: Routledge.
- Karataş, S., Bozkurt, Ş. B. ve Hava, K. (2016). Tarih öğretmeni adaylarının öğretim ortamlarında dijital hikâye anlatımı etkinliğinin kullanımına yönelik görüşleri. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 500-509.
- Korkmaz, F. (2018). The STEM Education and its reflection on the secondary school science lesson draft curriculum. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(3), 439-468.
- Lambert, J. and Hessler, B. (2018). *Digital storytelling: Capturing lives, creating community*. Routledge.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. and Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Lichtman M. (2006). *Qualitative research in education, a user's guide*. Thousand Oaks: Sage.
- Lowenthal, P. R. and Dunlap, J. C. (2010). From pixel on a screen to real person in your students' lives: Establishing social presence using digital storytelling. *The Internet and Higher Education*, 13(1-2), 70-72.
- Mayer, R. E. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions?. *Educational psychologist*, 32(1), 1-19.
- Mayring, P. (2000). Qualitative content analysis. *Forum: Qualitative Social Research*, 1(2), <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1089/2386>
- Meadows, M. (2004). Using technology in early childhood environments to strengthen cultural connections. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 1, 39-47.

- MEB, (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. [Science Education Curriculum], Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Miles, M. B. and Huberman, M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications
- Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK). (2018a). *Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ)*. <http://www.tyc.gov.tr/yazilar/2018-de-guncellenen-anahtar-yetkinlikler-hakkindaki-tavsiye-karari-nin-turkce-tercumesi-yayimlandi-i4c990f3c-995a-4d81-b703-4f506442e7b0.html>
- Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK). (2018b). *Hayat boyu öğrenme için anahtar yetkinliklere ilişkin 22.05.2018 tarihli konsey tavsiye kararı (AEA ile İlişkili Metin) (2018/C 189/01)* Avrupa Birliği Resmî Gazetesi. Erişim Adresi: [https://www.myk.gov.tr/images/articles/TYC/Yayinlar/Hayat\\_Boyu\\_Ogrenme\\_icin\\_Anahtar\\_Yetkinlikler\\_Tavsiye\\_Karari\\_2018.pdf](https://www.myk.gov.tr/images/articles/TYC/Yayinlar/Hayat_Boyu_Ogrenme_icin_Anahtar_Yetkinlikler_Tavsiye_Karari_2018.pdf)
- National Research Council [NRC]. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Otuz, B., Görkaş-Kayabaşı, B. ve Ekici, G. (2018). 2017 Sosyal bilgiler dersi öğretim programı beceri ve değerlerinin anahtar yetkinlikler açısından analizi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(4), 944-972.
- Palinkas L. A, Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P, Duan, N. and Hoagwood, K. (2015) Purposeful Sampling for Qualitative Data Collection and Analysis in Mixed Method Implementation Research. *Adm Policy Ment Health* 42, 533–544. <https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods (3rd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage
- Polly, D., Mims, C., Shepherd, C. E. and Inan, F. (2010). Evidence of impact: Transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education*, 26(4), 863-870.
- Popham, W. J. (1997). What's Wrong--and What's Right--with Rubrics. *Educational leadership*, 55(2), 72-75.
- Robin, B. (2008). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. *Theory into Practice*, 47(3), 220–228.
- Robin, B. R. (2015). The effective uses of digital storytelling as a teaching and learning tool. *Handbook of research on teaching literacy through the communicative and visual arts*, 2, 429-440.
- Saban, A. ve Ersoy, A. (2016). *Eğitimde nitel araştırma desenleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sancar-Tokmak, H., Sürmeli, H. and Özgelen, S. (2014). Preservice science teachers' perceptions of their tpack development after creating digital stories. *International Journal of Environmental and Science Education*, 9(3), 247-264.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20- 26.
- Sarıca, H. Ç. ve Usluel, Y. K. (2016). Eğitsel bağlamda dijital hikâye anlatımı: Bir rubrik geliştirme çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(2), 65-84.
- Smith, J. and Karr-Kidwell, P. J. (2000). *The interdisciplinary curriculum: A literary review and a manual for administrators and teachers*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED443172.pdf>
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Taşçı, G., Altun, A. ve Soran, H. (2008). Biyoloji öğretmen adaylarının öğrenme stratejilerinin belirlenmesi üzerine nitel bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 284-296.
- Topal, M., Yildirim, E. G. and Önder, A. N. (2020). Use of educational films in environmental education as a digital learning object. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 6(2), 134-147.
- Ünsal, K. (Haziran, 2016). *Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK). Ulusal Yeterlilik Sistemi*. <https://slideplayer.biz.tr/slide/11947486/>
- Valkanova, Y. and Watts, M. (2007). Digital story telling in a science classroom: Reflective self-learning (rsl) in action. *Early Child Development and Care*, 177(6-7), 793-807.
- Wang, D., He, L. and Dou, K. (2014). StoryCube: supporting children's storytelling with a tangible tool. *The Journal of Supercomputing*, 70(1), 269-283.

- Watters, J. J. and Diezmann, C. M. (2007). Multimedia resources to bridge the praxis gap: Modeling practice in elementary science education. *Journal of Science Teacher Education*, 18(3), 349-375.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin yayıncılık.
- Yin, R. K. (2014). *Case Study Research Design and Methods* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Yüce, S. (2005). İletişim ve dil: yöntemler, Avrupa dil portföyü Türkçenin yabancı dil olarak öğretimi. *Dil ve Dilbilimi Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 81-88.

### Extended Abstract

With the advances in technology, different variables have been added to the learning environments. With the new developments, the usage of many different media elements such as audio, image and written text in the field of education is increasing. Changing instructional environments require today's teachers to acquire more technological skills. Effective use of technology is crucial especially in science education. In this context, it is important that pre-service science teachers gain experiences in which they can synthesize technology skills and field knowledge. In this study, pre-service science teachers developed digital products about lives of scientists. Following research questions were investigated: Which of the key competencies specified in the Turkey Competencies Framework were supported by pre-service teachers' writing scenarios and transferring text to digital media experiences? What is the effectiveness of the videos prepared by prospective teachers in scenario, sound and image quality, originality and content dimensions?

This study is designed as a qualitative case study. Criterion sampling method was employed for the selection of the participants. The participants were 50 senior pre-service science teachers from a public university in Turkey. During the course, *Special Teaching Methods II*, participants collected information about the lives of scientists who have studies related to the middle school science curriculum. Then they wrote stories based on their research and digitalized those stories using multimedia elements. Scenario texts and digital stories developed by the participants and reflection forms were used as the data collection tools. Findings were analyzed with the content analysis technique where the themes were the competencies listed in Turkey Teacher Competency Framework (TCF). The effectiveness of the digital stories was analyzed using the *digital story* section of the Digital Storytelling in The Educational Context Rubric developed by Sarica and Usluel (2016).

Based on the findings, pre-service teachers developed skills or gained awareness in many competencies in TCF. For example, pre-service teachers especially improved their written expression skills during writing stories and digitizing the scenarios had contributions to their speaking skills. On the other hand, it is among the prominent findings of the study that pre-service teachers realized the role of imagination and creativity in scientific studies and benefit from their unique expressions. The videos prepared by the participants were largely above average for the four sub-dimensions in the evaluation rubric. It is recommended for researchers who conduct similar studies with teachers or pre-service teachers dividing the process into several stages and providing feedback to learners at each stage. In addition, in future studies, interviews can be conducted with participants to examine the factors that cause deficiencies in the evaluation rubric score. In terms of teacher training, it is thought that the findings obtained from this study will make important contributions to the field. It is important to carry out interdisciplinary studies that employ contemporary techniques, methods and technologies in which the pre-service teachers blend their field knowledge with their technology skills similar to the practices in this study.