

Araştırma Makalesi

SERD**Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Sanal Müze Kullanımına Yönelik Görüşleri***Handan Ünal¹, Esra Kızılay², Mustafa Hamalosmanoğlu³

Başvuru: 02.02.2022

Kabul: 08.06.2022

Alıntılanma Önerisi: Ünal, H., Kızılay, E., & Hamalosmanoğlu, M. (2022). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Sanal Müze Kullanımına Yönelik Görüşleri. *Studies in Educational Research and Development*, 6(1), 73-94.

Öz

Araştırmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının fen eğitiminde sanal müze kullanımına yönelik görüşleri incelemektir. Araştırmaya 11 farklı üniversitede öğrenim görmekte olan 26 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması desenine göre yürütülmüştür. Çalışma gurubu seçilirken amaçlı örneklem yönteminden maksimum çeşitlilik örneklemeinden yararlanılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak sanal müze yönelik görüş formu kullanılmıştır. Veriler Google Form aracılığıyla ile toplanmıştır. Çalışmada veri analiz yöntemlerinden içerik analiz yöntemi kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Yapılan görüşmelerde adaylar sanal müzelerde ortamının sanal olduğunu, çevrim içi etkileşimle gezilebileceğini, mekân ve materyal gerektirmediğini, hızlı, doğru ve güvenilir bilgi verici olduğunu, gerçeğinden daha az imkanı olduğu ve sınırlı gezinti imkanı olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcıların çoğu fen eğitiminde kullanılabilecek sanal müzeleri bilmediğini ya da fikrinin olmadığını belirtmişlerdir. Katılımcılar sanal müzeleri fen eğitiminin öğretim sürecinde kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adayları sanal müzelerin avantajları olarak, zaman ve mekân erişimi olmadan herkesin çevrim içi olarak katılabilmesinin fırsat eşitliği sağlayacağını düşündüklerini ifade etmişlerdir. Adaylar fen eğitiminde sanal müze kullanımında karşılaşılabilecek sorunların teknoloji ve teknoloji beceri yetersizliğinden kaynaklanabileceğini düşünmektedirler. Eğitim öğretim faaliyetlerine sanal müze uygulamalarının entegre edilmesinin sanal teknolojilerin doğru ve etkili kullanılmasını

* Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezi kapsamında hazırlanmıştır ve Erciyes Üniversitesi tarafından SYL-2021-10862 kodlu proje ile desteklenmektedir.

¹ ORCID: 0000-0002-3035-1683, Erciyes Üniversitesi, ogrt.handan@hotmail.com

² ORCID: 0000-0001-8329-0186, Erciyes Üniversitesi, eguven@erciyes.edu.tr

³ ORCID: 0000-0002-1126-0268, Erciyes Üniversitesi, hamalosmanoglu@erciyes.edu.tr

sağlayabileceği düşünüldüğünden, konu hakkında farklı çalışmaların yürütülerek olumlu ve olumsuz yanlarının daha detaylı araştırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sanal müze, Eğitim teknolojileri, Sanal gerçeklik.

Abstract

The study's goal is to investigate pre-service science teachers' views on the usage of virtual museums in science education. The research included 26 science pre-service teachers from 11 different universities. The case study approach, which is one of the qualitative research methods, was used to conduct the research. Maximum variation sampling from the purposive sampling method was employed to choose the study group. The virtual museum's opinion form was employed as a data gathering instrument in the study. The information was gathered using a Google Form. The content analysis method, which is one of the data analysis methods, was used to analyze the data in the study. The stated in their interviews that the environment in virtual museums is virtual, that it can be visited through online interaction, that it does not require space or materials, that it provides fast, accurate, and reliable information. The majority of the participants said they had never heard of virtual museums or had no clue how they may be utilized in science education. Virtual museums could be used in science education teaching, according to participants. Pre-service teachers believe that one of the benefits of virtual museums is that everyone may participate online without regard to time or geography, providing equality of opportunity. The pre-service teachers believe that a lack of technology and technological abilities may be to blame for the challenges that may arise when using virtual museums in science teaching. Because it is believed that incorporating virtual museum applications into education and training activities can ensure the correct and effective use of virtual technologies, it is suggested that more research be done on the subject and that its positive and negative aspects be investigated in greater depth.

Keywords: Virtual Museum, Educational technology, Virtual reality.

Giriş

İnsanoğlu günümüzde hayatın her alanında teknolojiyi kullanmıştır. Eski çağlardan beridir her alanda etkisi hissedilen teknolojinin eğitim ile ilişkisi incelendiğin de bu iki kavramın birbirinden ayrılmaz kavramlar olduğu görülmektedir (McCannon ve Crews, 2000). Bu anlayışla gelişmiş toplumlar teknolojiyi kullanarak bireylerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor gelişimlerini desteklemek için bireylere kazandırılmak istenilen davranışları teknolojiyle entegre etmektedirler [Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2004].

Eğitimde teknoloji kullanımı ile ilgili çalışmalar incelendiğinde teknoloji kullanımının; konuların daha anlaşılır olmasını, istenilen bilgiye anlık ulaşılabilmesini, öğrenme sürecini

hızlandırmasını, bireysel öğrenmenin gerçekleşmesine fırsat sağladığı görülmektedir (Akpınar vd., 2005; Gülcü vd. 2013; Güllüpinar vd., 2013). Bunun yanında riskli etkinliklerin daha güvenli yapılabilmesi, ulaşılması zor gezi gözlem noktalarının gitmeden incelenebilmesi, motivasyonu artırması, maliyeti azaltması gibi sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir (Aksoy, 2003; Ayverdi, 2018; Jimoyiannis ve Komis, 2001; Yavuz ve Coşkun, 2008). Bu bağlamda eğitimin her alanında öğrenmeyi kolaylaştırmak için çeşitli teknolojik materyal ve yöntemler kullanılmaktadır. Bu teknolojilerin kullanımında en önemli amaçlardan birisi de farklı duyarlar kullanılarak öğrencilerin farklı öğrenme becerilerine hitap edebilmektir (Daşdemir ve Doymuş, 2014). Bu özelliklere sahip teknolojilerin belki de en önemlisi bilgisayar tabanlı teknolojilerdir (Demircioğlu ve Geban, 1996). 1970'lerde bilgisayar ağları ve internet gibi gelişmiş teknolojilerin kullanıma girmesi sonucu bu teknolojiler kısa zamanda eğitime entegre edilmiştir. Bu teknoloji sayesinde sınıf ile sınıf ötesi arasındaki bağlantıların kurulması, sınıf ortamındaki algıyı tamamen değiştirmiştir (Robinson, 2009).

Eğitimde son zamanlarda kullanılan bilgisayar tabanlı teknolojiler arasında gerçeklik ötesi (sanal) teknolojiler önde gelmektedir (Durukan, 2018). 1980'li yıllarda teknolojiyle ortamların sanallaştırılmasıyla da müzelerin, sanal müze ortamlarına aktarılması gerçekleştirilmiştir (Gılıç, 2020). Sanal müzede fiziksel olarak var olan müzenin bilgisayar teknolojileriyle sanal ortama aktarılmasıyla oluşturulan ortam olarak tanımlanmaktadır (Özer, 2016). Sanal müzeler kültürler arası bağlantı kurarak, geçmişten geleceğe bilgiler sunabilen, kültürler arası uzaklıkları ortadan kaldırabilen ortamlar olarak tanımlanmaktadır (Demir ve Karademir, 2015). Sanal müzelerde çevrim içi ağ erişimiyle istenilen zamanda erişim sağlamaya fırsat sunmaktadır (Çalışkan vd., 2016). Çevrim içi bilgisayar teknolojilerinden herhangi biriyle (bilgisayar, tablet, telefon, akıllı saat gibi) müzenin açılış ya da kapanış saatlerine dikkat etmeden istenilen zamanda ve mekânda ulaşım sağlanmaktadır (Tepecik, 2007). Son dönemde yaşanan Covid-19 salgını sürecinde, eğitimde etkileşimi kesintisiz hale getirebilmek için sanal ortamlardan ve dolayısıyla sanal müzelerden yararlanılmaktadır. Sanal ortamı bulunmayan müzeler salgın sürecinde daha fazla farkındalık kazanarak ortamlarını sanal hale dönüştürmüşlerdir. Günden güne sanal müze ortamları artmaktadır. Sanal müzeler eğitime uygun şekilde entegre edildiğinde yaşam boyu öğrenmeyi aktif kılmaktadır (Tepecik, 2007). Müzelerde yaşanan mekân sıkıntısı sanal müzeler sayesinde ortadan kaldırılabilir. Mekân sıkıntısından yaşanan objeleri sergileyememe ya da sıkışık bir alanda sergileme sorunlarını ortadan kaldırabilmektedir. Korunmasında ses, ışık, havadan etkilenen eserlerin sergilenmesinin sanal ortama aktarılmasıyla daha güvenli koruma sağlanabilecektir (Turan, 2015). Öğretmen ya da idari personel gezi planlarken ve uygularken prosedür ve riskler için fazla emek harcamaktadırlar. Sanal müzeler sayesinde prosedür yükü ve risk faktörü azaltılmış olacağı düşünülmektedir (Zabun, 2020).

Eğitimde sanal müze kullanımının birçok olumlu tarafı bulunduğu ifade edilmiştir. Eğitim-öğretim sürecinde müze eğitiminden en etkili yararlanabilmek için kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin yaşanmasının önemi vurgulanmıştır. Bunun için ise Türkçe, Matematik, Sosyal

Bilgiler, Hayat Bilgisi ile Fen Bilimleri Dersi öğretim programlarında öğretmenlerin müzeleri kullanmaları ve kendi aralarında koordinasyon sağlamaları gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2008). Bu dersler arasında bulunan fen bilimlerinde de müzeler öğrencilerin günlük yaşamla ilişki kurarak bilgiyi yapılandırmasına fırsat sağlamaktadır (Kara vd., 2020). Müzeler öğrencilerde merak uyandırarak araştırma sorgulamaya teşvik etmektedir (Saraç, 2017). Saraç (2017), “Türkiye’de okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin yapılan araştırmalar” adlı çalışmasında okul dışı öğrenme ortamlarının en çok fen ve sosyal bilimleri alanında katkısının bulunduğu soncuna ulaşmıştır. Yener ve diğerleri (2018), çalışmasında Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim gezisi sonucu aldığı görüşlerde müzelerin soyut bilgileri somutlaştırmaya yardımcı oldukları sonucuna ulaşmıştır. Bu bağlamda fen eğitiminde okul dışı öğrenme ortamlarından olan müzelerin ve sanal müzelerin kullanımı önem arz etmektedir.

Müze eğitimi ile yapılan çalışmalara bakıldığında fen eğitimi alanında sanal müze eğitiminin araştırıldığı çalışma tespit edilememiştir. Sosyal bilimler, tarih, görsel sanatlar gibi farklı alanlarda sanal müze eğitiminin katkılarının araştırıldığı çalışmalar bulunmuştur (Aktaş, 2017; Doğanlı, 2019; Ermiş, 2010; İneç, 2017; Kalıncı, 2015; Karakaya, 2015; Özer, 2016; Peker, 2014; Turgut, 2015; Ustaoglu, 2012). Fakat fen eğitiminde sanal gerçeklik teknolojisiyle sanal müze eğitimin katkısı araştırılmamıştır. Literatürdeki bu eksiklik göz önüne alınarak öncelikle fen eğitimi öğretmen adaylarının sanal müze hakkındaki var olan görüşleri, varsa kavram yanılgıları ya da bilgi eksikliklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Yapılacak bu ihtiyaç analizi fen eğitiminde sanal müze kullanımı hakkındaki araştırmalara yol göstererek literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çerçevede araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sanal müzelere ilişkin görüşleri ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının sanal müzelere ilişkin görüşlerini incelemek olarak belirlenmiştir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma nitel araştırma metodolojisine göre yapılandırılmıştır. Araştırma nitel araştırma modellerinden durum çalışması kullanılarak yürütülmüştür. Nitel araştırmalar olay ya da durumları derinlemesine inceleme fırsatı sunmasıyla gerçeğin tamamının ortaya konmasında kullanılan detaycı bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Durum çalışması güncel bir konunun sınırlarının net olmadığı durumda, genel bir sonuç elde etmek amacıyla veri kaynakları bulunan herhangi bir duruma açıklık getirmek amacıyla yürütülen araştırma modelidir (Büyüköztürk vd. 2011; Johnson ve Christensen, 2014). Bu araştırmada da katılımcıların görüşlerinden yola çıkarak fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine ilişkin genel sonuç elde etmek amaçlı ve güncel teknolojilerden olan sanal müzeler hakkında katılımcıların görüşlerine açıklık getirmek amacıyla durum çalışması kullanılmıştır.

Araştırma grubu

Bu araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılının güz döneminde öğrenim görmekte olan fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürütülmüştür. Çalışma grubu seçilirken amaçlı örneklem yönteminden kolay ulaşılabilir örneklemesinden yararlanılmıştır. Amaçlı örnekleme, kısıtlı kaynakların en iyi kullanılabilmesi, bilgi bakımından zengin grupların seçilebilmesi için kullanılan örnekleme biçimidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Covid-19 sürecinden dolayı, uzaktan eğitimde ulaşılabilir örnekleme pratik ulaşılabilmesi için tercih edilmiştir. Bu araştırmada da fen bilgisi öğretmen adayları için farklı üniversitelerden katılımcılar seçilmiştir. Kriter olarak da “Fen öğretiminde materyal tasarımı” dersini almış olmak belirlenmiştir. Çünkü bu ders kapsamında öğretmen adayları fen eğitimine teknoloji entegrasyonu konusunda deneyim kazanmaktadırlar. Bu ders her sınıf düzeyinden öğrenciler tarafından her iki dönemde de açılmaktadır. Katılımcıların cinsiyet, sınıf seviyesi ve öğrenim gördüğü üniversitelere göre dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların cinsiyet, sınıf seviyesi ve öğrenim gördüğü üniversiteye göre dağılımı

Üniversite	Cinsiyet	Sınıf seviyesi	Frekans	Kodlar
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi	Kadın	4, 4	2	Ö1, Ö2
	Erkek	4, 4, 4	3	Ö4, Ö8, Ö17
Gazi Üniversitesi	Kadın	4, 4, 4, 4, 4, 4, 4	7	Ö3, Ö7, Ö9, Ö16, Ö23, Ö24, Ö25
Erciyes Üniversitesi	Kadın	4, 4	2	Ö5, Ö11
	Erkek	4, 4	2	Ö18, Ö19
Fırat Üniversitesi	Kadın	3, 4, 4	3	Ö6, Ö13, Ö15
Sakarya Üniversitesi	Kadın	4	1	Ö10
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	Kadın	3	1	Ö12
Hacettepe Üniversitesi	Kadın	4	1	Ö14
Aksaray Üniversitesi	Kadın	3	1	Ö20
Süleyman Demirel Üniversitesi	Kadın	4	1	Ö21
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	Kadın	3	1	Ö22
Necmettin Erbakan Üniversitesi	Kadın	4	1	Ö26

Tablo 1 incelendiğinde 11 farklı üniversiteden 26 fen bilgisi öğretmen adayının araştırmaya katıldığı görülmektedir. Çalışmada cinsiyete göre beş erkek ve 21 kadın katılımcı yer almıştır. Tablo 1’de sınıf seviyesine göre dört katılımcının üçüncü sınıf, 22 katılımcının dördüncü sınıfta öğrenim gördüğü görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama yöntemlerinden görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme tekniği katılımcılara yöneltilen sorularla olay ya da durum hakkındaki fikirlerinin ortaya çıkarıldığı teknik olup soruların elektronik ortamda cevaplandığı uygulaması ise e-görüşme tekniği olarak tanımlanmaktadır (Yıkmuş, 2020). Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından oluşturulan sanal müzeye yönelik görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu hazırlanırken ön araştırma yapılarak taslak form oluşturulmuştur. Taslak formun geçerliğini artırmak için fen eğitimi alanında uzmanlaşmış iki farklı uzmandan görüş alınarak soruların genelden özele doğru sıralanması ve fen eğitiminde sanal müzelerin nasıl kullanılacağına dair fikirlerin ortaya çıkarılabilmesi hakkında düzenlemeler yoluna gidilmiştir. Son olarak oluşturulan veri toplama aracı Google Form uygulamasına yüklenerek katılımcılara gönderilmiştir. Veri toplama aracında yer alan sorular aşağıda belirtilmektedir:

- Sanal müze nedir?
- Sanal müzelerin özellikleri nelerdir?
- Fen eğitiminde kullanılabilecek sanal müzeler var mıdır? Varsa isimlerini söyler misiniz?
- Sanal müzeler fen eğitim sürecinde nasıl kullanılabilir?
- Fen eğitiminde sanal müze kullanımının avantajları hakkında ne düşünüyorsunuz?
- Fen eğitiminde sanal müze kullanımında karşılaşılabilecek sorunlar hakkında ne düşünüyorsunuz?

Verilerin Analizi

Çalışmada veriler içerik analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Cohen ve diğerlerine (2007) göre içerik analizi verilerin özetlenmesi, düzenlenmesi, gruplandırılması, karşılaştırılması ve sonuçlar çıkarılmasıyla oluşan bir analiz yöntemidir. Çalışmada okuyucuların anlayacağı şekilde ortak anlam taşıyan verilerin bir araya getirilmesini sağlamak ve gruplandırılması sonucu karşılaştırmalardan yararlanarak sonuçlar çıkarmak amacıyla içerik analizi tercih edilmiştir. İçerik analizinde, dokümanlardan elde edilen verilerin analizi, verilerin kodlanması, kategorilerin oluşturulması ve düzenlenmesi, bulguların kategorilere göre tanımı ve yorumu yapılarak gerçekleştirilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Çalışmada verilerdeki ifadelerden kodlar belirlenerek kategoriler oluşturulmuştur. Örneğin katılımcıların sanal müzeye ait görüşleri hakkındaki kodlara bakıldığında ‘sanal erişim’, ‘fiziksel mekân gerektirmez’, ‘çevrim içi etkileşimli’, ‘kesintisiz erişimli’ ve ‘geçek ulaşım imkânsız olduğunda kullanma’ olarak ifade etmişlerdir. Bu kodların ortak çerçevesi sanal müzelerin erişimi hakkında ifadeler olduğu belirlenmiştir. Ulaşılan bu kodlar çerçevesinde

‘erişim özelliği’ kategorisi altında birleştirilmeye karar verilmiştir. Elde edilen sonuçlar her bir soru bazında tablolar halinde sunulmuştur. Katılımcılar her bir soru altında birden fazla yanıt sundukları için katılımcı sayısından fazla sayıda kodlarla verilerin analizi yoluna gidilmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik

Çalışmanın veri analizinde güvenilirliği sağlamak için fen eğitimi alanında uzman farklı bir araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Çalışmanın güvenilirliğini artırmak için, görüş birliği ve görüş ayrılığı olan kısımlar karşılaştırılmıştır. Burada Miles & Huberman (1994)’ın önerdiği iki araştırmacı arasında yapılan “Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100” formülü kullanılmıştır. İç tutarlılık kodlama denetimine göre kodlayıcılar arası görüş birliği en az %80 olması beklenmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Kodlayıcılar arasındaki tutarlılık %84 olarak istenilen güven aralığında bulunmuştur. Buradan hareketle çalışmanın iç güvenilirliği sağlanarak tutarlıdır denilebilir. Araştırmanın teyit edilebilirliğinin sağlanması için araştırmacı zaman zaman ham verilere geri dönüp kodların doğruluğu test etmiştir.

Bulgular

Öğretmen Adaylarının Sanal Müzeye İlişkin Görüşleri

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarına “sanal müze nedir?” sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen veriler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Katılımcıların sanal müzeye ait tanımları

Kategori	Kod	f
Erişim özelliği	Sanal erişim	7
	Fiziksel mekân gerektirmez	5
	Çevrim içi etkileşimli	5
	Kesintisiz erişimli	2
	Gerçek ulaşım imkânsız olduğunda kullanma	2
Teknoloji türü	Teknolojinin getirdiği uygulama	5
	Üç boyutlu teknoloji	1
İçerik	Gerçeğine birebir uyumlu	5
	Bilgi yüklü alan	1

Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının sanal müzeye ait tanımlarından dokuz farklı kod bulgusuna ulaşıldığı görülmektedir. Elde edilen kodlar uygun kategorilerine ayrıldığında

erişim özelliği, teknoloji türü, içerik kategorinin oluşturulduğu görülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sanal müzeleri daha çok erişim özellikleriyle tanımladıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının en çok tekrar ettikleri kodlar sanal erişim (n=7), fiziksel mekân gerektirmez (n=5), çevrim içi etkileşimli (n=5), teknolojinin getirdiği uygulama (n=5) ve gerçeğine birebir uyumlu (n=5) olduğu görülmektedir.

Sanal müze tanımlarına yönelik görüşler aşağıdaki gibidir:

“Teknolojinin gelişmesiyle birlikte sanal ortama taşınan müzeler.” (Ö10)

“Müzeleri her zaman sanalda kesintisiz bir şekilde ziyaret etmemizi sağlayan bir olanaktır.” (Ö11)

“Müzelerin ve gezilip görülmesi gereken yerlerin, sanal ortamda (bilgisayar, tablet, telefon) ortamında gerçeğiyle birebir aynı olarak görmektir.” (Ö17)

“Değişik medya olanaklarından yararlanılarak hazırlanmış sayısal nesneleri ve bunlara ait bilgileri barındıran, ziyaretçi ile iletişimin kesintisiz olduğu fiziksel anlamda bir mekâna ihtiyaç duymayan müze şekli.” (Ö15).

Öğretmen Adaylarının Sanal Müzelerin Özelliklerine İlişkin Görüşleri

Fen bilgisi öğretmen adaylarına “sanal müzenin özellikleri nelerdir?” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen veriler Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3 incelendiğinde öğretmen adaylarının sanal müzenin özellikleri ile ilgili görüşlerine ait 17 farklı kod bulgusuna ulaşıldığı görülmektedir. Kodlar uygun kategorilerine ayrıldığında dört farklı kategori (iletişim şekli, kapsamı, etkisi, sınırlılık) bulgusuna ulaşıldığı görülmektedir. Araştırmada öğretmen adaylarının sanal müzelerin özelliklerini en çok etkisi üzerinden ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının en çok tekrar ettikleri kodların, mekân, materyal gerektirmez (n=8), hızlı, doğru ve güvenilir bilgi verici (n=7), çevrim içi erişimli (n=4), zamandan bağımsız- sürekli (n=4) ve çok boyutlu fotoğraf (360 derece) (n=3), evrensel (n=3) olduğu tespit edilmiştir.

Sanal müze tanımlarına yönelik görüşler aşağıdaki gibidir:

“Materyale ihtiyaç duyulmaz. Tüm dünyadan erişimi vardır. Zaman mekân fark etmez.” (Ö25).

“Bilgisayar ortamında olması hızlıdır. Doğru ve güvenilir bilgiler içerir. Ziyaretçiler tarafından bilgi havuzuna katkılar sağlanabilir.” (Ö13)

“Çevrimiçi olması sebebiyle internet ve cihaz oldukça her yerde bağlanabilir olması en önemli avantajı ve özelliğidir.” (Ö18)

“Farklı açılardan çekilmiş 3 boyutlu fotoğraflar sayesinde istediğimiz anda ve yerde gezebiliyoruz. Maliyeti hiç yok.” (Ö8)

Tablo 3. Katılımcıların sanal müzenin özellikleri ile ilgili görüşleri

Kategori	Kod	f
İletişim şekli	Çevrim içi erişimli	4
	Çok boyutlu fotoğraf (360 derece)	3
	Kolay erişimli	2
	Teknolojiyle erişim	2
	Klavyeyle erişim sağlanabilen	1
Kapsamı	Mekân, materyal gerektirmez	8
	Evrensel	3
	Gerçeğiyle bire bir uyumlu	2
	Her ayrıntıya ulaşma imkanı	1
Etkisi	Hızlı, doğru ve güvenilir bilgi verici	7
	Zamandan bağımsız- sürekli	4
	Maliyetsiz	2
	Duyuları harekete geçirebilir	1
	Eğlenceli	1
	Dönüt imkânı sunar	1
Sınırlılık	Gerçeğinden daha az ayrıntılı	1
	Sınırlı gezinti imkanı	1

Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Kullanılabilecek Sanal Müzelere İlişkin Görüşleri

Araştırmada öğretmen adaylarına sorulan “Fen eğitiminde kullanılabilecek sanal müzeler var mıdır? Varsa isimlerini söyler misiniz?” sorusuna verilen yanıtlar Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde öğretmen adaylarının fen eğitiminde kullanılabilecek sanal müzeler ve isimlerin ile ilgili görüşlerine ait yedi farklı kod bulgusuna ulaşıldığı görülmektedir. Kodlar uygun kategorilerine ayrıldığında üç farklı kategori (müze, bilimsel araştırma merkezleri, diğer) bulgusuna ulaşıldığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının en çok tekrar ettikleri kodlar, bilmiyorum (n=17), bilim merkezleri (n=4) olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yanıtları incelendiğinde çoğunun herhangi bir sanal müze bilmedikleri görülmüştür. Çoğu öğretmen adayının ise bilim merkezlerine ait sanal turları, sanal müze olarak ifade ettikleri tespit edilmiştir.

Tablo 4. Katılımcıların fen eğitiminde kullanılabilecek sanal müzelere ilişkin görüşleri

Kategori	Kod	<i>f</i>
Müze	İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi	1
	ODTÜ Bilim Müzesi	1
	Türk İslam Eserleri müzesi	1
	Ankara MTA Müzesi	1
Bilimsel araştırma merkezleri	Bilim merkezleri	4
	CERN	1
Diğer	Bilmiyorum	17

Sanal müze tanımlarına yönelik görüşler aşağıdaki gibidir:

“İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi, ODTÜ Bilim Müzesi,” (Ö9)

“Bilim merkezlerinin hepsi buraya yazılabilir.” (Ö20)

Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Sanal Müze Kullanımına İlişkin Görüşleri

Fen bilgisi öğretmen adaylarına “sanal müzeler fen eğitim sürecinde nasıl kullanılabilir?” sorusu sorulmuş ve elde edilen bulgular Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Katılımcıların fen eğitiminde sanal müze kullanımına ilişkin görüşleri

Kategori	Kod	<i>f</i>
Öğretim süreci	Öğretim sırasında	4
	Pekiştireç olarak	2
	Soyut kavramları somutlaştırırken	1
Öğrenci odaklı	Öğrenci ilgi, istek ve motivasyonunu artırmada	3
	Müze bilinci geliştirmede	3
	Meraklı bireyler yetiştirmede	2
Konu alanı	Fen eğitimi araç gereçleri konusunda	1
	Canlı yaşamı konusunda	2
	Bilim insanları konusunda	1
	İcatlar konusunda	1
	Astronomi konusunda	1

Tablo 5 incelendiğinde öğretmen adaylarının fen eğitiminde sanal müze kullanımına ilişkin görüşlerinin 11 farklı kod altında toplandığı görülmektedir. Kodlar uygun kategorilerine ayrıldığında üç farklı kategori (öğretim süreci, öğrenci odaklı ve konu alanı) bulgusuna ulaşıldığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının en çok tekrar ettikleri kodlar, öğretim sırasında (n=4), öğrenci ilgi, istek ve motivasyonunu artırmada (n=3), müze bilinci geliştirmede (n=3), pekiştireç olarak (n=2), meraklı bireyler yetiştirmede (n=2), canlı yaşamı konusunda (n=2) olduğu görülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adayları, sanal müzelerin fen eğitiminde öğrenciler üzerinde olumlu bazı etkiler bırakmak amacıyla kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Sanal müze tanımlarına yönelik görüşler aşağıdaki gibidir:

“Birçok kazanım sırasında öğrencilere örnek olması amacıyla gösterilebilir. Örneğin fosilleri göstermek için konu sırasında MTA müzesine kısa bir sanal gezinti yapılabilir.” (Ö14)

“Öğrencilere sözlü olarak verilen bilgilerin sanal müze gibi bir etkinlikle kullanılmasıyla bilgiler kalıcı hale gelebilir. Konular veya bilgiler daha motive edici ve merak duygusu uyandıran ve öğrencilerin ilgi gösterdiği bir durum haline getirilebilir.” (Ö13)

“Kısa kısa, sıkıcı olmadan yapılan küçük geziler öğrencilerin bilime olan merakını artırabilir. Onlara gösterilen oradaki aletlerin ne işe yaradığı anlatıldığında merak uyandıracak olup oraya gitme ve deneme isteğini de artıracaktır.” (Ö20)

“Hayvan fosillerinin olduğu müzeler canlı yaşamı anlatılırken örnek olarak verilebilir.” (Ö24)

Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Sanal Müze Kullanımının Avantajlarına İlişkin Görüşleri

Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarına “fen eğitiminde sanal müze kullanımının avantajları hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen veriler Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6 incelendiğinde öğretmen adaylarının fen eğitiminde sanal müze kullanımının avantajlarına ilişkin görüşlerinde 14 farklı kod bulgusuna ulaşıldığı görülmektedir. Kodlar uygun kategorilerine ayrıldığında üç farklı kategori (eğitim öğretim faaliyeti, öğrenci, öğretmen) bulgusuna ulaşıldığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının en çok tekrar ettikleri kodlar zamandan tasarruf (n=7), anlama ve kalıcılık (n=6), fırsat eşitliği (n=5), ekonomik (n=4) olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının çoğu fen eğitiminde sanal müze kullanımının eğitim-öğretim faaliyetleri açısından avantajlarını dile getirmişlerdir.

Tablo 6. Katılımcıların fen eğitiminde sanal müze kullanımının avantajlarına ilişkin görüşleri

Kategori	Kod	f
Eğitim öğretim faaliyeti	Zamandan tasarruf	7
	Fırsat eşitliği	5
	Ekonomik	4
	Avantajlı	3
	Somutlaştırma	1
Öğrenci	Anlama ve kalıcılık	6
	Derse ilgi	3
	Teknolojik gelişmeleri anlama	3
	Motivasyon	1
	Duyuşsal ve bilişsel beceriler	1
Öğretmen	Dikkat çekme	3
	Yönlendirme	1
	Prosedürlerde kolaylık	1
	Pekiştirme	1

Sanal müze tanımlarına yönelik görüşler aşağıdaki gibidir:

“Zaman mekan ve maddi açıdan büyük avantajları mevcuttur.” (Ö2)

“Zaman, güç (efor) ve çocukların aile izin işlemlerinden tutun gezi müdürü ile iletişimine kadar süren yazılı ve sesli prosedürlerin gerçekleşmesi açısından alternatif sağlar.” (Ö12)

“Örneğin çeşitli bilim merkezleri ya da bilim/teknoloji müzelerine gidemeyen öğrencilere o yerleri gezip görme şansı sunmak, bilgileri daha kalıcı ve ilgi çekici hale getirmek gibi avantajları olabilir.” (Ö13)

“Mesela; İstanbul’daki İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi, Bursa Bilim Merkezini her birey gidip göremeyebilir. Sanal müze ile herkesin müzeleri görmesi mümkün. Üstelik pandemi sürecinde müze, tiyatro gibi yerlere gidemiyoruz. Sanal müze bu süreçte güzel bir fırsat.” (Ö16)

“Maliyet yok, Öğrencinin dikkatini çeker. Fiziksel olarak gitmek zorunda olmayız.” (Ö25)

Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Sanal Müze Kullanımında Karşılaşılabilecek Sorunlara İlişkin Görüşleri

Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarına “fen eğitiminde sanal müze kullanımında karşılaşılabilecek sorunlar hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen veriler Tablo 7’de verilmiştir. Tablo 7 incelendiğinde öğretmen adaylarının fen eğitiminde

sanal müze kullanımında karşılaşılabilecek sorunlara ilişkin görüşlerinin 12 kod altında toplandığı görülmektedir. Kodlar uygun kategorilerine ayrıldığında beş farklı kategori (teknoloji açısından, kapsamı açısından, öğretmen açısından, öğrenci açısından ve diğer) bulgusuna ulaşıldığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının en çok tekrar ettikleri kodlar teknolojik becerilerde yetersizlikler (n=5), fikrim yok (n=5), teknolojik yetersizlikler (n=4), gerçek yaşantı sağlanamaz (n=3) olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının çoğunun fen eğitiminde sanal müze kullanımında teknolojik sorunlarla karşılaşılacağını ifade ettikleri belirlenmiştir.

Tablo 7. Katılımcıların fen eğitiminde sanal müze kullanımında karşılaşılabilecek sorunlara ilişkin görüşleri

Kategori	Kod	f
Teknoloji açısından	Teknolojik beceri yetersizlikler	5
	Teknolojik yetersizlikler	4
	Her konuda ya da her müzede sanal uygulamasının olmaması	2
Kapsamı açısından	Gerçek yaşantı sağlanamaz	3
	Gerçek ile sanal ayrımı yapılamayabilir	1
	Bütünü görememek karışıklık yaratabilir	1
Öğretmen açısından	Bütün ilginin sanal ortamda olduğundan emin olunamayabilir	2
	Yönlendirme sorunları yaşanabilir	2
	Ayrıntıya yer verilmemesi sıkıcı olabilir	1
Öğrenci açısından	Kolay unutulabilir.	1
	İleride kültürel tutum ve merak gelişmesi sağlanamaz	1
Diğer	Fikrim yok	5

Sanal müze tanımlarına yönelik görüşler aşağıdaki gibidir:

“Teknolojik olarak imkan bulamayan öğrencilerin erişimi sağlanamayabilir. Teknolojiyi kullanmayı bilmeyen öğrenciler tarafından erişimde sıkıntılar yaşanabilir.” (Ö13)

“Deneyimlemedim fikrim yok.” (Ö4)

“Müzeyi birebir gezen biri gibi eş yaşantı sağlanamaz.” (Ö12)

“Sanal olması insanın o ambiyansa girmesine engel oluyor. Bir süre sonra sıkıcı olmaya başlıyor ve yaşayarak öğrenilen bilgiler olmadığı için çabuk unutuluyor.” (Ö15)

“Herkesin ilgisinin sanal ortamda olduğundan emin olamayız.” (Ö9)

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sanal müzeye yönelik görüşleri çeşitli yönlerden incelenmiştir. Öğretmen adayları sanal müzeye ait yaptıkları tanımlarda en çok ortamın sanal olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında sanal müzelerin fiziksel mekân gerektirmeyeceğini, çevrim içi kullanılabileceğini, teknolojinin getirdiği bir uygulama olduğunu ve gerçeğiyle birebir uyumlu olması gerektiğini belirtmişlerdir. Sanal müzelerin gerçek müzeye ulaşmanın mümkün olmadığı durumda kullanılabileceğini belirten görüşlerinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sanal müzeleri daha çok erişim özellikleriyle tanımladıkları tespit edilmiştir. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının sanal müze tanımlamaları hakkında kavram kargaşaları yaşadığı görülmüştür (Örneğin; gerçeğine birebir uyumlu, kesintisiz erişimli, gerçek ulaşım imkansız olduğunda kullanma gibi). Aladağ, Akkaya ve Şensöz (2014) de bir araştırmalarında sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sanal müze uygulaması öncesi ve sonrası görüşlerini değerlendirmişlerdir. Çalışmada öğretmen adaylarının sanal müze uygulaması öncesi kavram kargaşası yaşadığını, uygulama sonrası kavram yanlışlarının değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Sanal müze uygulaması sonrası öğrencilerin sanal müze hakkında daha yakından etkileşimde bulunarak bilgi edinmeleri sanal müze hakkındaki kavram kargaşalarını gidermiş olabileceği düşünülmektedir.

Adayların sanal müzenin özellikleri hakkındaki görüşlere bakıldığında sanal müzenin iletişim şekli, kapsamı, etkisi ve sınırlılığı kategorilerinde görüş bildirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcılar iletişim şekli kategorisinde sanal müzelerin çevrim içi etkileşimle gezileceği ifade etmişlerdir. Aladağ ve diğerlerine (2014) göre de sanal müze, sanal web sitesi ve sanal alan gezileri kavramları karıştırılmaktadır. Bu kavramların kapsamı, ulaşımı ve içeriği birbirinden farklıdır. Burada adayların kavram kargaşası yaşadığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Aladağ ve diğerleri (2014) çalışmasında sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sanal müze ile ilgili görüşlerini almışlardır. Araştırmada öğretmen adayları sanal müzelerin kapsamı kategorisinde sanal müzelerin mekân ve materyal gerektirmeyeceği ifade etmişlerdir. Sanal müzeler teknoloji sayesinde mekân materyal gerektirmeden yararlanılabilen eğitim ortamlarıdır (Turgut, 2015). Sanal müzelerin özellikleriyle alakalı öğretmen adayları sanal müzelerin evrensel, gerçeğiyle birebir uyumlu ve her ayrıntıya ulaşma imkanı olduğu belirtilmiştir. Alan yazında da sanal müzelerin her kullanıcının ulaşabileceği evrensel olarak yararlanılabilen alanlar olduğu savunulmaktadır (Demirboğa, 2010). Araştırmada sanal müzelerin özellikleriyle ilgili bir diğer kategori olan etkisi kategorisinde; sanal müzelerin hızlı, doğru ve güvenilir bilgi verici olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Online bilgisayar teknolojileri ortamlarında sınırsız bilgi barındırmasına rağmen bilgilerin doğruluğu tespit edilememektedir. Sanal müzelerin bu konuda doğru ve güvenilir bilgi kaynakları olduğu savunulmaktadır (Çolak, 2006). Bunu yanı sıra araştırmada sanal müzeler zamandan bağımsız, sürekli, maliyetsiz, duyuları harekete geçirebilen, eğlenceli ve dönüt imkânı sunan teknolojiler olarak ifade edilmiştir. Sanal müzeler gerçek müzelere göre ulaşım masrafını

ortadan kaldırarak hem zamandan hem de ulaşımdan kaynaklı daha ekonomik eğitim ortamına dönüşebilmektedir. Görsel ve işitsel olanakları duyuları zenginleştirilmesiyle, dersleri daha eğlenceli hale getirip olumlu tutumlar kazandırdığı yapılan araştırmalarda da gösterilmektedir (Karataş vd., 2016; Ustaoglu, 2012). Araştırmada sanal müzelerin sınırlılığı kategorisinde, sanal müzelerin gerçeğinden daha az imkanı olduğu ve sınırlı gezinti imkânı olduğu belirtilmiştir. Bazı adaylar sanal müzenin her ayrıntıya ulaşma, sınırsız, sürekli imkanı olduğu belirtilirken bazı adaylar daha az ve sınırlı imkanı olduğunu belirtmişlerdir. Burada öğrencilerin görüşlerinde farklılıklar bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Fen bilgisi öğretmen adayları fen eğitiminde kullanılabilecek sanal müzelere ait görüşlerine bakıldığında, adayların çoğunluğunun sanal müzeyi bilmediğini ya da fikrinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Egüz (2011), sosyal bilgiler öğretmen ve adaylarıyla yürüttüğü çalışmada, katılımcıların sanal müze ziyaretleri hakkında bilgi sahibi olmadıkları sonucuna ulaşmıştır. Adayların öğretim faaliyetinde sanal müze hakkında farkındalık kazandırmak sanal müze hakkında bilgi sahibi olmalarına ve sanal müzeden faydalanma konusunda yardımcı olabilir.

Adaylar sanal müzeleri fen eğitiminin öğretim sürecinde kullanılabileceğini belirtmiş olup, bunun yanında pekiştireç olarak ve soyut kavramları somutlaştırırken de kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bilgisayar tabanlı teknolojilerle istenilen zamanda ve mekânda erişim sağlaması öğretim sırasında kolayca uygulanmasını sağlayacaktır. Bu sebeple sanal müzeler çevrim içi ağ erişimiyle istenilen zamanda erişim sağlamaya fırsat sunmaktadır (Çalışkan vd., 2016). Adaylar sanal müzeleri öğrenci odaklı olarak öğrenci ilgi, istek ve motivasyonunu artırmada, müze bilinci geliştirmede, meraklı bireyler yetiştirmede kullanılabileceğini belirtmiştir. Benzer şekilde Ermiş (2010), yaptığı çalışmada sanal müze ile zenginleştirilen derste ilgi, istek ve motivasyonlarında daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. İlgi, istek ve motivasyon gibi duyuşsal özelliklere katkı sağlandığında müzeye merakını ve bilincini artıracığı düşünülmektedir. Adaylar konu alanı olarak fen eğitimi araç gereçleri konusunda, canlı yaşamı konusunda, bilim insanları konusunda, icatlar konusunda, astronomi konusunda kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Fen eğitiminde görselliği artırmak ve soyut konuları somutlaştırmak için pek çok konu alanına sanal müzeler entegre edilebilir. Benzer şekilde Saraç (2017), çalışmada sanal müzelerin soyut bilgileri somutlaştırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Fen eğitiminde sanal müze kullanımının avantajları arasında adaylar en çok zamandan tasarruf sağlayabileceğini belirtmişlerdir. Müzelerin açılış kapanış saatine dikkat edilmeksizin istenilen zamanda erişimi sağlanabilmektedir (Tepecik, 2007). Öğretmen adayları sanal müzelerin avantajları konusunda zaman ve mekan erişimi olmadan herkesin çevrim içi olarak katılabilmesinin fırsat eşitliğini sağlayabileceğini belirtmişlerdir. Teknoloji entegrasyonu sayesinde okullarda büyük yatırımlar yapılarak fırsat eşitsizliğini ortadan kaldırmak amaçlanmaktadır (MEB, 2012). Dünyanın neresinde olursa olsun teknoloji sayesinde istediği müzeye sanal erişim sağlaması fırsat eşitliği sağlayacağı düşünülmektedir Adaylar öğrenci

açısından sanal müzelerin dersi daha kolay anlama ve kalıcılık sağlayabileceğini düşünmektedirler. Sanal müzelerin kalıcı ve anlamlı öğrenme açısından olumlu çıktıları olduğu sonucuna benzer çalışmalarda da ulaşılmıştır (Aktaş, 2017; Uslu, 2008). Yine aynı şekilde Egüz (2011), çalışmasında sosyal bilgiler öğretmen adaylarının eğitim süreçlerinde sanal müze ziyareti yapmadıklarını fakat yapılmasının faydalı olacağını belirttikleri sonucuna ulaşmıştır. Eğitim öğretim ortamında sanal müze kullanılması konuların pekiştirilmesi sağlamakta ve kalıcılığı artırmaktadır (Aladağ vd., 2014). Bunun yanında katılımcılar sanal müzelerin ekonomik olduğunu, avantajlı olduğunu, derse ilgi ve motivasyonu artırdığını, duyuşsal ve bilişsel becerileri geliştirebileceğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Demirboğa (2010), görsel sanatlar dersinde sanal müze ziyareti etkinliğinin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal kazanımları üzerinde olumlu etki yarattığı sonucuna ulaşmıştır. Öğretmen adayları sanal müze uygulamasının öğretmen açısından dikkat çekmede, yönlendirmede, prosedür hazırlıklarında ve pekiştirmede kolaylık sağlayabileceğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda sanal müzeler, müzelere gitmenin yaratacağı zaman, prosedür konusundaki sıkıntılar yaşayan öğretmen adaylarına alternatif olabilir (Egüz, 2011). Benzer şekilde Aktaş (2017), sosyal bilgiler öğretmenlerinin sanal müze kullanım düzeyini ve tutumlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında zaman, maddi kaynak ve mekân açısından kolaylık sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmen adayları fen eğitiminde sanal müze kullanımında karşılaşılabilecek sorunlar hakkındaki görüşlerinde, teknoloji ve beceri yetersizliğinden sorunları yaşanabileceğini düşünmektedirler. Benzer şekilde Sungur ve Bülbül (2019), öğretmen adaylarıyla yaptığı sanal müze uygulamalarına yönelik çalışmasında eğitim ortamlarının teknolojik alt yapısının güçlendirilmesini ve öğretmen adaylarına sanal teknolojiler hakkında eğitimler verilmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Adaylar sanal müzelerin kapsamı açısından Aktaş (2017)'ın da belirttiği gibi gerçek yaşantılar sağlanamayacağını belirtmişlerdir. Adaylar öğretmen açısından bütün ilginin sanal ortamda olduğundan emin olunamayacağını ve yönlendirme sorunları yaşanabileceğini belirtmişlerdir. Demirci (2009)'ye göre iyi bir planlama yapılamadığında kontrolün sağlanamayacağını ve bu durumda da zamandan kayıplar yaşanabileceğini belirtmiştir. Teknolojik bir uygulama olan sanal müze derse entegre edildiğinde iyi ve doğru planlamanın önemli olduğu görülmektedir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar bir bütün olarak ele alındığında, fen bilgisi öğretmen adaylarının sanal müzelere ve özelliklerine yönelik kavram karmaşaları yaşadıkları görülmektedir. Öğretmen adayları sanal müzeleri kullanma konusunda olumlu fikirlere sahip olmakla beraber, bazı sorunlar da yaşanabileceğini dile getirmişlerdir. Bu sonuçlar öğretmen adaylarının sanal müze konusuna çok hâkim olmadıklarını göstermiştir. Bu anlamda öğretmen adaylarıyla yürütülen eğitim öğretim faaliyetlerine sanal müze uygulamalarının entegre edilmesi sanal teknolojilerin daha doğru ve etkili kullanılmasını sağlayabilecektir.

Çalışmamızın kısıtlılıkları göz önüne alındığında gerçekleştirdiğimiz çalışmanın nitel veri toplama yöntemlerinden e-görüşme tekniği ile ve 11 farklı üniversiteden 26 fen bilgisi

öğretmen adayıyla sınırlı olduğu görülmektedir. Katılımcılar için belirlenen kriter “Fen öğretiminde materyal tasarımı” dersi almış olmak şartı aranmıştır. Sonraki çalışmalarda farklı veri toplama araçlarıyla veriler toplanmasının, çalışma grubu olarak daha büyük ve farklı öğretmen adaylarıyla çalışarak öğretmen adaylarının sanal müzelere ilişkin görüşleri daha geniş perspektiften incelenmesinin faydalı olabileceği düşünülmektedir. Katılımcılar için belirlenen ders kriteri sınırı değiştirilerek farklı derslerin öğrenciler üzerindeki sanal müze görüşlerini derinlemesine ortaya çıkarılabilir.

Kaynaklar

- Akpınar, E., Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal Of Education a lTechnology*, 4(1), 93-100.
- Aksoy, H. (2003). Eğitim kurumlarında teknoloji kullanımı ve etkilerine ilişkin bir çözümleme. *Eğitim Bilim Toplum Dergisi*, 1(4), S. 4-23.
- Aktaş, V. (2017). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin sanal müze kullanımına yönelik tutumları (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aladağ, E., Akkaya, D. & Şensöz, G. (2014). Sosyal bilgiler dersinde sanal müze kullanımının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 199-217.
- Ayverdi, L. (2018). Özel yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde teknoloji, mühendislik ve matematiğin kullanımı: FeTeMM yaklaşımı (Doktora Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. Akgün, Ö.E, Karadeniz, Ş. & Demirel, F., (2011). Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th Ed.). New York, Ny: Routledge.
- Çalışkan, E., Önal, N., & Yazıcı, K. (2016). Öğretim etkinliklerinde sanal müzelerin kullanımına ilişkin sosyal bilgiler öğretmen adayları ne düşünüyor? *Turkish Studies, International Periodical For The Languages, Literature And History Of Turkish Or Turkic*, 11(3), 689-706.
- Çolak, C. (2006). Sanal müzeler. M. Akgül, E. Derman, U. Çağlayan, A. Özgüt (Eds.), XI. “Türkiye’de İnternet” Konferansı Bildirileri (s. 307-312). Ankara: TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi.

- Daşdemir, İ. & Doymuş, K. (2014). Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, hatırd tutma düzeyine ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 84-101.
- Demir, S. B. & Karademir, Y. (2015). Sosyal bilgiler eğitiminde sanal mekânlara dayalı öğrenme ortamları. E. Koçoğlu & R. Sever (Eds.), *Sosyal Bilgiler Eğitiminde Mekânsal Öğrenme Ortamları İçinde* (s. 211-251). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Demirboğa, E. (2010). Sanal müze ziyaretlerinin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal kazanımları üzerindeki etkileri (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demircioğlu, H. & Geban, Ö. (1996). Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 183-185.
- Demirci, C. (2009). Teacher opinions about the application of secondary school science and technology curriculum. *Education Sciences*, 4(3), 941-953.
- Durukan, A. (2018). Sanal gerçeklikle zenginleştirilmiş öğrenme ortamının fen bilimleri öğretmen adayları üzerindeki etkilerinin incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Egüz, Ş. (2011). İlköğretim sosyal bilgiler dersinde müze ile eğitimin öğretmen ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi: Samsun ili örneği (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Ermiş, B. (2010). İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin görsel sanatlar dersinde “üç boyutlu sanal müze ziyareti” etkinliğine ilişkin görüşleri (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gılıç, İ. I. (2020). Sanal müze destekli işbirlikli İngilizce öğrenme etkinliklerinin ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama başarılarına ve sanal müze memnuniyetlerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Gülcü, A., Solak, M., Aydın, S. & Koçak, Ö. (2013). İlköğretimde görev yapan branş öğretmenlerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin görüşleri. *Electronic Turkish studies*, 8(6).
- Güllüpinar, F., Kuzu, A., Dursun, Ö. Ö., Kurt, A. A. & Gültekin, M. (2013). Milli eğitimde teknoloji kullanımı ve sonuçları: velilerin bakış açısından Fatih Projesi'nin pilot uygulamasının değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30, 195-216.
- Jimoyiannis, A. & Komis, V. (2001). Computer simulations in physics teaching and learning: a case study on students' understanding of trajectory motion. *Computers & Education*, 36(2), 183-204.

- Johnson, B. & Christensen, L. (2014). Eğitim araştırmaları (nicel, nitel ve karma yaklaşımlar). Demir, S. B. (Çev. Ed.) Ankara: Eğiten Kitap.
- Kara, B., Sak, M., Balçın, M. D. & Mertoğlu, H., (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin müze eğitimi hakkındaki görüşleri. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8(108), (318-346).
- Karataş, S., Yılmaz, A., Kapanoğlu, G. & Meriçelli, M. (2016). Öğretmenlerin sanal müzelere dair görüşlerinin incelenmesi. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 5(1), 112-125.
- McCannon, M., & Crews, T. B. (2000). Assessing the technology training needs of elementary school teachers. Journal Of Technology And Teacher Education, 8(2), 111-121.
- MEB (2004). Taslak fen ve teknoloji programının değerlendirilmesi. Program Geliştirmede Yeni Yaklaşımlar Sempozyumu, Ankara.
- MEB (2008). İlköğretim 1-8. Sınıflar Türkçe, Matematik, Sosyal Bilgiler, Hayat Bilgisi ile Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Müze ile Eğitim. Ankara.
- MEB (2012). Eğitimde FATİH Projesi Web Sayfası. 10 Kasım 2021 tarihinde <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/> adresinden erişildi.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. (2nd Ed). Sage Publications.
- OECD. (2015). Students, Computers and Learning: Making the Connection. OECD Library: 555.
- Özer, A. (2016). Sanal müzede öğrenmenin bağlamsal modelinin kullanımının öğrencilerin akademik başarısı, motivasyonu ve memnuniyet düzeylerine etkisi (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Robinson, A. (2009). Ölçüler Kitabı (D. Akın, Çev.). İstanbul: Ntv.
- Saraç, H. (2017). Türkiye’de okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin yapılan araştırmalar: İçerik analizi çalışması. Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 3(2), 60-81.
- Sungur T. & Bülbül, H. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının sanal müze uygulamalarına yönelik görüşleri. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(2), 652-666.
- Tepecik, A. (2007). Sanat Eğitimi ve Sanal Müze, Geçmişten Geleceğe Türkiye’ye Müzecilik I. Sempozyumu 21-22 Mayıs (s. 233-240). Ankara: Vekam.
- Turan, İ. (2015). Okul dışı sosyal bilgiler öğretiminde sanal müze ve turlar. (S. Kaymakçı & A. Şimşek, Eds.), Okul Dışı Sosyal Bilgiler Öğretimi içinde (s. 189-203). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Turgut, G. (2015). Sosyal bilgiler dersinde bir eğitim aracı olarak sanal müze kullanımı (Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

- Uslu, Ö. (2008). İlköğretim ikinci kademesinde görsel sanatlar derslerinde müze ile eğitimin etkileşimli (interaktif) ortamda gerçekleştirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ustaoglu, A. (2012). İlköğretim 7. Sınıf sosyal bilgiler dersi Türk tarihinde yolculuk ünitesinde sanal müzelerin kullanımının öğrenci başarısına etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yavuz, S. & Coşkun, E. A. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34(34), 276-286.
- Yener, D., Aksüt, P., Kiras, B., & Yener, Y. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim gezisi ve fen- teknoloji- toplum- çevre konusundaki görüşleri: “Müze Bilim” örneği. Başkent University Journal Of Education, 5(2), 212-224.
- Yıkmış, M. S. (2020). Nitel araştırmalarda e-görüşme tekniği. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 22(1), 183-197.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zabun Y., (2020). Tarih öğretmen adaylarının sanal müze kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Extended Abstract

Until now, humans have employed technology in every area of their lives. When looking at the relationship between technology and education, which has had an impact on every subject from ancient times to the present, it becomes clear that these two concepts are inextricably linked (Mc Cannon & Crews, 2000). With this insight, industrialized societies employ technology to blend the behaviors that individuals desire with technology to assist their cognitive, emotional, and psychomotor development (MEB, 2004). Trans-reality (virtual) technologies are the most recent computer-based technologies to be employed in education (Durukan, 2018). It is defined as the virtual environment formed by moving a real museum to a virtual setting using computer technology (Ozer, 2016). The usage of virtual museums in education has been cited as having numerous advantages. Museums in science education allow students to develop knowledge by linking it to their daily lives (Kara, Sak, Balcin, & Mertoglu, 2020).

In this setting, science education benefits from the usage of museums and virtual museums, which are out-of-school learning environments. The perspectives of pre-service science instructors on virtual museums were explored in-depth in this study. The study's goal was to look at the perspectives of pre-service science instructors on virtual museums.

The qualitative research methodology was used to structure this investigation. A case study, which is a qualitative research paradigm, was used to perform the study. Maximum variation sampling from the purposive sampling approach was employed in this study while determining the study group. Participants in this study came from a variety of universities to ensure that science teacher applicants were as diverse as possible. It was decided that taking the "material design in scientific education" course would be a criterion. Pre-service teachers receive expertise integrating technology into science education as a result of this course. The study enlisted the participation of 26 pre-service science teachers from eleven different universities. According to gender, the study included five male and 21 female participants. Four students are in third grade and 22 are in fourth grade, according to their grade levels. One of the data collection techniques employed in the study was the interview methodology. The researchers' interview form for the virtual museum was used as a data collection tool in the study. "What is a virtual museum?" "What are the features of virtual museums?" "Are there any virtual museums that can be used in science education?" are some of the questions asked in the data collection tool. The data were analyzed in the study utilizing the content analysis method, which is one of the data analysis methodologies.

The prospective science teachers who took part in the study were asked, "What is a virtual museum?" It was posed as a question. The categories of access feature, technology kind, and content are produced when the codes collected are split into relevant groups. Virtual museums are largely defined by their accessible qualities, according to pre-service science instructors.

"What are the characteristics of a virtual museum?" prospective science teachers were asked. The topic was posed, and it was discovered that 17 different coding conclusions were achieved relating pre-service teachers' perspectives on the virtual museum's characteristics. When the codes are separated into appropriate categories, four distinct categories (communication type, scope, impact, and limitation) emerge. According to the findings, pre-service teachers primarily expressed virtual museum qualities through their effects.

"Are there virtual museums that can be used in science education?" the researchers questioned the pre-service teachers. "Could you tell me their names, if they have them?" The responses to the question are broken down into seven distinct codes. When the codes are separated into their respective categories, three distinct categories (museum, scientific research centers, and others) emerge. Virtual tours of scientific centers are described as virtual museums by the majority of pre-service instructors.

"How can virtual museums be employed in the science teaching process?" pre-service science teachers were asked. The topic was posed, and it was discovered that pre-service teachers' attitudes on the use of virtual museums in science education were categorized into 11 different categories. Virtual museums, according to pre-service science teachers, can be used in science teaching to have some favorable effects on pupils.

The question "What do you believe about the advantages of using virtual museums in science education?" was posed to pre-service science teachers in the study. In terms of instructional activities, the majority of pre-service teachers mentioned the benefits of using virtual museums in science education.

"What do you think about the challenges that may be faced in the usage of virtual museums in science education?" was the question presented to pre-service science teachers in the study. It was discovered that the majority of pre-service teachers stated that using virtual museums in science instruction will provide technological challenges.

When the findings of this study are taken together, it is clear that pre-service science instructors have conceptual uncertainty about virtual museums and their features. Although the pre-service teachers think virtual museums are a good idea, they also think there are some drawbacks. These findings revealed that pre-service instructors struggle to navigate the virtual museum. In this way, including virtual museum applications in pre-service teachers education and training activities will allow for more accurate and effective use of virtual technology. Only pre-service science teachers are included in the study. Future research will study pre-service teachers' perspectives on virtual museums from a broader viewpoint by working with larger and diverse groups of pre-service teachers.