

Research Article/Araştırma Makalesi

## Views of Pre-Service Science Teachers on Virtual Museum Applications

Fulya ÖNER ARMAĞAN \*<sup>1</sup>  Ebru EZBERCİ ÇEVİK <sup>2</sup>  Ela Ayşe KÖKSAL <sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Erciyes University, Faculty of Education, Kayseri, Turkey, [fulyaner@yahoo.com](mailto:fulyaner@yahoo.com)

<sup>2</sup> Erciyes University, Faculty of Education, Kayseri, Turkey, [ezbercicevik@erciyes.edu.tr](mailto:ezbercicevik@erciyes.edu.tr)

<sup>3</sup> Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Education, Niğde, Turkey, [eakoksal@ohu.edu.tr](mailto:eakoksal@ohu.edu.tr)


\* Corresponding Author: [fulyaner@yahoo.com](mailto:fulyaner@yahoo.com)

### Article Info

Received: 23 February 2023

Accepted: 18 August 2023

**Keywords:** Virtual museum, science education, pre-service science teacher

 10.18009/jcer.1255607

**Publication Language:** Turkish

### Abstract

The aim of the study is to examine the views of pre-service science teachers on virtual museum applications in science education. Case study, one of the qualitative research designs, was used in the study. The participants of the study consisted of 29 pre-service teachers studying in the 3rd and 4th grades of the science teaching program. In the study, a questionnaire consisting of open-ended questions was used to determine the views of pre-service teachers about the virtual museum before and after the virtual tour. Descriptive analysis was used to analyze the obtained qualitative data. At the end of the research, we determined that the pre-service teachers defined the virtual museum as a form of access before the application and technology after the application. In addition, before the application, pre-service teachers stated that the most necessary feature to have to use the virtual museum effectively was the 'using technology', and after the application, it was determined that they gave the most 'technological competence' response. In line with the results obtained, suggestions were made to arrange museum education courses in universities as an optional/compulsory course, to organize activities for the use of virtual museums, and to encourage pre-service teachers to use virtual museums more as a digital course material.



**To cite this article:** Öner-Armağan, F., Ezberci-Çevik, E., & Köksal, E. A. (2023). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sanal müze uygulamalarına yönelik görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 11(22), 459-481. <https://doi.org/10.18009/jcer.1255607>


## Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sanal Müze Uygulamalarına Yönelik Görüşleri

### Makale Bilgisi

Geliş: 23 Şubat 2023

Kabul: 18 Ağustos 2023

**Anahtar kelimeler:** Sanal müze, fen eğitimi, fen bilgisi öğretmen adayı

 10.18009/jcer.1255607

**Yayın Dili:** Türkçe

### Öz

Araştırmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının fen eğitiminde sanal müze uygulamalarına yönelik görüşlerini incelemektir. Çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcıları, fen bilgisi öğretmenliği 3. ve 4. sınıfında öğrenim gören 29 öğretmen adaydır. Çalışmada, sanal gezinti öncesi ve sonrasında öğretmen adaylarının sanal müze hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan soru formu kullanılmıştır. Elde edilen nitel verilerin çözümlenmesinde betimsel analizden yararlanılmıştır. Araştırma sonunda, öğretmen adaylarının sanal müzeyi uygulama öncesi bir erişim şekli, uygulama sonrasında bir teknoloji olarak tanımladıkları belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, öğretmen adaylarının uygulama öncesinde sanal müzenin etkili kullanılabilmesi için sahip olması gereken özellikler olarak en fazla 'teknolojiyi kullanabilme' görüşünü belirttikleri, uygulama sonrasında ise en fazla 'teknolojik yeterlik' yanıtını verdikleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda üniversitelerde müze eğitimi dersinin seçmeli/zorunlu ders olacak şekilde düzenlemeler yapılması, sanal müze kullanımına yönelik etkinlikler düzenlenmesi, öğretmen adaylarının sanal müzeleri bir dijital ders materyali olarak daha fazla kullanmaları yönünde teşvik edilmesine yönelik öneriler sunulmuştur.

## Summary

# The Views of Pre-Service Science Teachers on Virtual Museum Applications

Fulya ÖNER ARMAĞAN \*<sup>1</sup>  Ebru EZBERCİ ÇEVİK <sup>2</sup>  Ela Ayşe KÖKSAL <sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Erciyes University, Faculty of Education, Kayseri, Turkey, [fulyaner@yahoo.com](mailto:fulyaner@yahoo.com)

<sup>2</sup> Erciyes University, Faculty of Education, Kayseri, Turkey, [ezbercicevik@erciyes.edu.tr](mailto:ezbercicevik@erciyes.edu.tr)

<sup>3</sup> Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Education, Niğde, Turkey, [ekoksal@ohu.edu.tr](mailto:ekoksal@ohu.edu.tr)

\* Corresponding Author: [fulyaner@yahoo.com](mailto:fulyaner@yahoo.com)

## Introduction

The objectives of science education include designing classroom/in-school and out-of-school learning environments according to inquiry-based learning strategy so that students can learn knowledge meaningfully and permanently (MNE, 2018). Although museum trips are one of the most productive activities that can take place outside of school, it is not always possible to carry out such trips due to problems such as transportation problems, permission procedures, school budget (Karataş, et. al., 2016). With the creation of virtual museums, museums have come to a position that exhibits their collections in electronic environment and appeals to more people. Users, who can easily visit museums via the Internet, have the opportunity to observe the works as they wish (Durmuş, 2012). The use of virtual museums in lessons provides great benefits to teachers. While making a plan and program becomes mandatory in real museum visits, there is no need to make a detailed plan in virtual museum visits. In virtual museum applications, the teacher has the opportunity to start the trip at any time or to tour it again and again. In this sense, it is thought that it is important to make applications for virtual museums in terms of providing an alternative to learning areas that are at the forefront of transferring knowledge and internalizing it by students, such as science lessons.

Unlike related studies on virtual museums, in the current study, pre-service science teachers were selected as participants and activities that enabled pre-service teachers to be active were included. Therefore, the opinions of pre-service teachers are of great importance considering the benefits they will provide to students as future teachers. In this context, the aim of this study is to evaluate the use of virtual museum in education in the light of the

opinions of pre-service science teachers. The problem statement of the study is "What are the views of pre-service science teachers before and after the virtual museum trip application?".

### **Method**

Case study, one of the qualitative research designs, was used in the study. The purpose of the case study is to understand the subject in a holistic way (Creswell, 2009). The participants of the study consist of 29 pre-service teachers studying in the 3rd and 4th grades of the science teaching program. In the application, which lasted 4 hours, it was informed that the Niğde Museum would be visited in the first lesson. In the second lesson, 'Is a mummy a fossil?' question has been asked. Students were given time to think and discussed at the end of the time. Groups were formed by evaluating the students according to their response categories. In the third lesson, the concepts of fossilization and fossils were introduced. The groups were asked again whether the mummy could be considered a fossil. The groups were given time to present their answers, and then the groups made their presentations. The presentations were evaluated according to whether they could transfer the fossilization processes towards the mummy concept. The groups were then asked to express their feelings and thoughts about the contribution of the activity to their fossil learning.

In the study, an interview form prepared by the researchers was used to determine the opinions of the pre-service teachers about the virtual museum before and after the virtual tour. The suitability of the form was checked by field experts and the interview form was finalized. Content analysis was used to analyze the obtained qualitative data. According to Yıldırım and Şimşek (2011, p.227), in content analysis, the collected data is subjected to a deep process, and concepts and themes that are not noticed with a descriptive approach can be discovered as a result of this analysis. In order to ensure the reliability of the study, the coding made by different coders was gathered and discussed. Discussion continued until 100% consensus was reached in these reviews.

### **Results, Discussion, and Conclusion**

At the end of the research, the participants defined the virtual museum as a form of access before the application and a technology after the application; before the application, the teachers stated the opinion of 'to use technology/to have technology knowledge' as the feature that they should have in order to use the virtual museum effectively, and after the

application they gave the most given answer of 'technological competence/technology knowledge'. Aktaş, Yılmaz, and İbrahimoğlu (2021) stated that social studies teachers with high internet access have a more positive attitude than those who use the virtual museum once a week or once a month, and they have the opinion that technological infrastructure is important in virtual museum implementation. Considering the facilities of our faculties and schools, interactive whiteboards and computer classes may not be possible in every learning environment. Therefore, the level of utilization from virtual museums varies according to the institution (Aktaş, Yılmaz, & İbrahimoğlu, 2021).

In terms of suggestions for the use of virtual museums in science lessons, pre-service teachers have the opinion that 'it should be used' before the application and that 'it could be used for many subjects' after the application. Particularly, the participants made two suggestions for the use of virtual museums, namely the development of the sites before the application and the presence of remarkable features. After the application, they suggested that remarkable museums should be selected and quality tools should be used. In the study of Aladağ, Akkaya, and Şensöz (2014), more than half of the social studies teachers who use virtual museums in their classes stated that they did not find it sufficient due to the lack of explanations and suggested that their designs should be attractive.

Pre-service teachers stated the most 'observation' opinion regarding the most important skill that will develop in the student with the virtual museum application before and after the application. Here, it is seen that observation is considered as a skill to be developed for a virtual museum, just like a regular museum tour. Ata (2002, p. 81) mentions that a museum tour, when used effectively, will also improve skills such as classification, arrangement, inference, guessing, and reasoning. Physical museum visits were also found to be important in terms of social learning, as stated by İlhan, Tokmak, and Aktaş (2021).

It has been determined that the views of the ideal number of students to be in virtual museum trips are in the range of '1-10' students at most. Singh (2004) also mentioned that a teacher or museum educator can deal with students in groups of up to 20 people. In line with the results obtained, it is thought that virtual museum applications should be given more space to educational activities carried out with pre-service teachers. In addition, in future studies, larger and different pre-service teachers can be studied as a study group, and the views of pre-service teachers on virtual museums can be compared.

## Giriş

Günümüzde teknolojideki gelişmelere bağlı olarak öğretim yaklaşımlarında da yenilikler ortaya koyulmuştur. Özellikle bilginin öğrencilere sunumu ve öğrenci tarafından içselleştirilmesi konusunda farklı teknikler geliştirilmiş ve bilginin dış dünya ile ilişkilendirilerek sunulması önem kazanmıştır.

Fen eğitiminin hedefleri içerisinde öğrencilerin bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için sınıf/okul içi ve okul dışı öğrenme ortamlarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanması yer almaktadır (MEB, 2018). Eshach'a (2007) göre fen öğrenimini tam olarak anlamak için yalnızca okulda gerçekleşen öğrenmeye değil okul dışında gerçekleşen öğrenmeye de odaklanılmalıdır. Bu bağlamda okul dışı öğrenme kavramı ortaya çıkmıştır. Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları müze, hayvanat bahçesi, botanik bahçesi, planetaryum, sanayi kuruluşları, milli parklara yapılan geziler, doğa eğitimleri ve uygulamalarını içerir (Laçın-Şimşek, 2011).

Müze gezileri, okul dışında gerçekleşebilecek en verimli etkinliklerden biri olmakla birlikte ulaşım sorunları, izin prosedürleri, okul bütçesi gibi sorunlardan dolayı, bu tür gezileri gerçekleştirmek her zaman mümkün olmamaktadır (Karataş vd., 2016). Tschritzis ve Gibbs'e (1991) göre gerçek müzelerin eserleri sergilemede, sergilenen bazı eserlerin çok büyük olması; eserin henüz tamamlanmamış olması; güvenliğinin sağlanmasının zorluğu; uygun çevre koşullarının oluşturulmasının zorluğu; ziyaretçilerin müzeye pahalılık, uzaklık vb. sebeplerle gidememesi vb. dezavantajları bulunmaktadır. Bu anlamda zaman ve mekândan bağımsız olan sanal müzeler, bu sorunun çözümü için bir alternatif oluşturmaktadır.

Sanal müze, zaman ve mekândan bağımsız, nesnelere ve ilgili bilgileri tüm dünyaya yayılabilir kılan, çeşitli medya ortamlarında oluşturulan dijital nesnelere koleksiyondur (Schweibenz, 1998). Sanal müzelerin oluşturulması ile müzeler, elektronik ortamda koleksiyonlarını sergileyen ve daha fazla insana hitap eden bir konuma gelmiştir. İnternet aracılığıyla müzeleri rahat bir şekilde ziyaret edebilen kullanıcılar, eserleri diledikleri gibi inceleyerek gözlem yapabileceği olanağı yakalamışlardır (Durmuş, 2012). Tschritzis ve Gibbs (1991) sanal müzelerin faydalarını şu şekilde belirtmişlerdir:

- Eserler için güvenli bir ortam sağlaması
- Her eserin görüntülenmesi

- Herhangi bir bedensel engeli nedeniyle gerçek müze gezilerine katılamayan kişilere erişim imkânı sağlanması
- Eserler üzerinde çalışabilme, uygulama yapılabilme, hayal kurabilme.

2008 yılında yayımlanan ilköğretim programlarında “Müze ile Eğitim” başlığı altında müze ve tabiat-kültür varlıklarından gezi-inceleme ve etkinlik yoluyla eğitim amaçlı yararlanılması, bunun gerçekleşmemesi durumunda da sanal ortamda düzenlenecek etkinliklerin yapılması istenmiştir (MEB, 2008). Öğretmen yetiştirme lisans programına seçmeli “Müze Eğitimi” dersi yerleştirilmiştir (YÖK, 2018). Bu dersle Chin'in (2004) ifade ettiği müze eğitimi bağlamında öğretmen adayı yetiştirme yaklaşımı benimsenmiştir.

Literatürde sanal müzelerin eğitim faaliyetlerinde kullanımına ilişkin birçok çalışma bulunmaktadır. İmkanların sınırlı olduğu durumlarda sanal müzelerin, müzeyi gezip görmeyi sağladığı belirtilmiştir (Aladağ, Akkaya & Şensöz, 2014). Sanal müze, zaman (Aladağ, Akkaya & Şensöz, 2014; Çınar, Utkugün & Gazel, 2021), mekân (Çınar ve diğ., 2021) ve maddi (Aladağ, ve diğ., 2014) sınırlılıkları ortadan kaldırmaktadır. Dijital bir öğretim materyali olduğu ve görsel öğrenmeyi sağladığı belirtilmiştir (Aladağ, ve diğ., 2014; Çınar, ve diğ., 2021). Öğrenciler sanal müze uygulamalarını eğlenceli bulmaktadır (Canlı, 2016; Çınar, Utkugün & Gazel, 2021). Öğrencinin dikkatini çekmesi; motivasyonu arttırması, onları öğrenmeye özendirme (Canlı, 2016); kalıcı öğrenme sağlama (Aladağ, ve diğ., 2014; Canlı, 2016; Çınar, ve diğ., 2021) da sanal müzelerin faydalarındandır.

Ayrıca alan yazında sanal müze kullanılarak işlenen bir dersin öğrencilerin başarısını arttırdığı (Durmuş, 2012; Ustaoglu, 2012), derse yönelik tutumu geliştirdiği (Yıldırım & Tahiroğlu, 2012), olumlu görüş oluşturduğu (Çınar, ve diğ., 2021) belirlenmiştir. Derslerde sanal müze kullanımı olumlu etki yapmasına rağmen müzelerin gerçek atmosfere sahip olması (Canlı, 2016; Çınar, ve diğ., 2021) veya gerçek müzeye uyandırdığı merak duygusu (Canlı, 2016) nedeniyle normal müze gezisinin tercih edilebileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte sanal müzelerin derslerde kullanımı öğretmenlere büyük fayda sağlamaktadır. Gerçek müze ziyaretlerinde bir plan ve program yapılması zorunlu hale gelirken, sanal müze gezilerinde ayrıntılı bir plan yapılmasına gerek yoktur. Sanal müze uygulamalarında öğretmenin geziyi dilediği zaman başlatma ya da tekrar tekrar gezdirme imkânı bulunmaktadır. Bu anlamda fen derslerinde okul dışı öğrenme alanlarına bir alternatif sunması açısından sanal uygulamaların yapılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu

araştırmanın amacı eğitimde sanal müze uygulamalarını fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri bakımından değerlendirmektir. Sanal müze konulu diğer araştırmalardan farklı olarak mevcut çalışmada, fen bilgisi öğretmen adayları katılımcı olarak seçilmiş ve öğretmen adaylarının dijital bir ders materyali olarak sanal müzeyi deneyimlemeleri sağlanmıştır. Geleceğin öğretmenleri olarak öğretmen adaylarının öğrencilere sağlayacağı faydalar göz önünde bulundurulduğunda, öğretmen adaylarının izlenimleri önem taşımaktadır. Ayrıca, pandemi süreci ile beraber uzaktan eğitimin önem kazandığı 2020 yılından itibaren bu tür uygulamalı çalışmaların yapılması, interaktif müzeciliğin de önemini ortaya koymaktadır. Bu anlamda, araştırmadan elde edilen sonuçların daha etkili bir müze eğitimine katkıda bulunması beklenmektedir.

Çalışmanın problem cümlesi “Fen bilgisi öğretmen adaylarının sanal müze ile ilgili bir öğretim uygulaması öncesi ve sonrası sanal müzeye ilişkin görüşleri nedir? şeklindedir.

## **Yöntem**

### *Araştırmanın Modeli*

Çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum Çalışması; gerçek yaşam çerçevesi içinde var olan durumu incelemek amacıyla kullanılan bir desendir. Durum çalışmasındaki amaç incelenen konunun bütüncül bir şekilde anlaşılmasıdır (Creswell, 2009). Öğretmen adaylarının sanal müze kullanımına yönelik görüşlerini incelemek için açık uçlu sorulardan oluşan soru formu kullanılmıştır.

### *Çalışma Grubu*

Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim öğretim yılında İç Anadolu Bölgesi’ndeki bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği programının 3. ve 4. sınıfında öğrenim görmekte olan 29 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde örneklemin geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla örneklem çeşitlenmesi (Yıldırım & Şimşek, 2011, ss. 94-95) stratejisi benimsenmiş, kolay ulaşılabilir örneklem ve maksimum çeşitlilik örneklem seçim yöntemlerinden yararlanılmıştır. Katılımcıların yakın çevreden seçilerek kolaylıkla belirlenmesine olanak sağladığı için kolay ulaşılabilir örneklem seçim yöntemi tercih edilmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2011, s.113). Ayrıca maksimum çeşitleme örneklemeyle (Yıldırım & Şimşek, 2011, s.108) probleme taraf olabilecek bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmak adına sınıf düzeyi, daha

önce sanal müze ziyaretinde bulunma durumu gibi özellikler bakımından farklı katılımcıların seçilmesi hedeflenmiştir. Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine ve uygulama öncesi sanal müze ile ilgili sorulara verdikleri cevaplara yönelik betimsel istatistikler Tablo 1’de yer almaktadır.

**Tablo 1.** Fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine ve sanal müze ile ilgili sorulara vermiş oldukları cevaplara yönelik betimsel istatistikler

Değişken		f
Sınıf düzeyi	3. sınıf	14
	4. sınıf	15
Üniversitede ‘müze eğitimi’ ile ilgili ders alma durumu	Evet	-
	Hayır	29
Daha önce sanal müze ziyaretinde bulunma durumu	Evet	16
	Hayır	13

Tablo 1 incelendiğinde sınıf düzeyine göre 14 katılımcının üçüncü sınıf, 15 katılımcının ise dördüncü sınıfta öğrenim gördüğü gözlenmektedir. Katılımcıların daha önce müze eğitimi ile ilgili herhangi bir ders almamalarına rağmen, büyük çoğunluğunun sanal müze deneyimine sahip olduğu görülmektedir.

#### *Veri Toplama Aracı*

Çalışmada, sanal müze gezisi öncesi ve sonrasında öğretmen adaylarının sanal müze hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşan soru formu kullanılmıştır. İlgili soru formunda sanal müzenin tanımlanması, uygulanması ve önerilere yönelik görüşleri ortaya çıkarmak adına beş açık uçlu soru yer almaktadır. Taslak olarak geliştirilen soru formunun uygunluğu üç fen eğitimcisi tarafından denetlenmiştir. Uzmanların görüşleri de dikkate alınarak soru sayısında değişiklik yapılmamış, kapsam açısından düzenlenen soru formuna son hali verilmiştir.

#### *Uygulama*

Bu çalışmada uygulama olarak “Müzedeki Fosil Avı” isimli etkinlik fen bilgisi öğretmen adaylarının katılımıyla yapılmıştır. 4 ders saati süren etkinlikte birinci derste Niğde Müzesi’nin gezileceği bilgisi verilmiştir. Müze hakkında bilgilendirme için Niğde Müzesi (muze.gov.tr ve kulturportali.gov.tr) web sayfaları ziyaret edilmiştir. Bu bölümde Mumyalar bölümüne dikkat çekilmiştir. Mumyalar, Niğde Müzesi (ktb.gov.tr) adresindeki sanal müze gezilerek katılımcılara gösterilmiştir. Müze gezisinde IV. Salondaki Mumyalar



bölümüne odaklanılmıştır. Bu bölümün Kültür ve Turizm Bakanlığı Sanal Müzesinde ([https://www.ktb.gov.tr/Genel/SanalMuzeler/nigde\\_muze/nigde\\_muzesi.html](https://www.ktb.gov.tr/Genel/SanalMuzeler/nigde_muze/nigde_muzesi.html)) yer alan görüntüsü Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Niğde müzesi sanal müze uygulamasında mumyalar bölümü

İkinci ders saatinde mumya, fosil midir? sorusu sorulmuştur. Öğrencilere düşünceleri için süre verilmiş, süre bitiminde söz hakkı almak isteyenler ile mumyaların fosil kategorisinde olup olmadığı tartışılmıştır. Öğrenciler yanıt kategorilerine göre değerlendirilerek gruplar oluşturulmuştur. Üçüncü derste Fosil Nedir? sunumu üzerinden fosilleşme ve fosil kavramları tanıtılmıştır. Bu sunumda fosilleşme süreçlerinin tanıtıldığı bölümden bir sunu sayfası Şekil 2’de görülmektedir.

### 5. Yumuşak Dokuların Korunması Yoluyla Fosilleşme

Bazen olağanüstü koşullar altında, organizmaya ait deri, tüy, doku gibi bazı parçalar bozulmadan fosilleşebilir.

Örn. Sibirya’da buz kütlelerin içinde binlerce yıl boyunca bozulmadan kalmış bütün mamut fosilleri bulunmuştur.

Hatta bu mamutların midelerindeki yiyecekler bile olduğu gibi korunmuştur.



Şekil 2. Sunumda kullanılan bir sayfa

Ardından “The Children’s Museum of Indianapolis” web sayfasından (<https://youtu.be/6UV2Pp580EU>) fosil yapımı etkinliği izlettirilmiştir; kum, sünger, tuz ve su

yardımıyla etkinlik yapılarak fosilleşme süreci açıklanmıştır. Bulaşık süngerinin nasıl fosil hale getirilebileceğini gösteren bu etkinlik videosundan bir kare Şekil 3'te gösterilmektedir.



Şekil 3. Bulaşık süngerini fosilleştirme etkinliği videosundan bir kare

Gruplara mumyanın fosil sayılıp sayılamayacağı tekrar sorulmuştur. Gruplara yanıtlarını sunum halinde vermeleri için zaman verilmiştir. Son saatte gruplar sunumlarını yapmışlardır. Sunumlar fosilleşme süreçlerini mumya kavramına doğru bir şekilde transfer edip edememelerine göre değerlendirilmiştir. Grupların mumyanın doğal fosilleşme süreçlerinden geçmediği için fosil olamayacağı fikrine ulaşmaları beklenmiştir. Son olarak gruplardan etkinliğin fosil kavramını öğrenmelerine katkısı hakkında düşüncelerini ifade etmeleri istenmiştir.

#### *Verilerin Toplanması ve Analizi*

Sanal müze uygulaması öncesinde ve sonrasında açık uçlu sorulardan oluşan sanal müze görüş formu öğretmen adaylarıyla paylaşılarak cevaplamaları istenmiştir. Katılımcı görüşleri katılımcıların daha rahat cevaplamaları amacıyla yazılı formlar aracılığıyla toplanmıştır. Uygulama öncesinde katılımcılara tüm bilgilerinin gizli tutulacağı, bu nedenle sorulara içtenlikle cevap vermeleri iletilmiştir. Ayrıca, sorulara verdikleri cevapların araştırma amacı dışında kullanılmayacağı da ifade edilmiştir.

Nitel verilerin çözümlenmesinde betimsel analizden yararlanılmıştır. Mevcut çalışmada belli kategoriler altında toplanan veriler frekanslarına göre sıralanarak her bir soruya ilişkin tablolar oluşturulmuştur. Bazı sorularda frekansların öğretmen adaylarının

toplam sayısından fazla çıkmasının sebebi bazı öğretmen adaylarının görüşlerinin birden fazla kod altında değerlendirilmesidir.

Kategori ve temalar altında, öğretmen adaylarının açık uçlu sorulara verdiği cevaplara göre kodlar oluşturulmuş ve ilgili tablolarda belirtilmiştir. Bulgular Tablo 2’de verilen tema sırasına göre ayrıntılı bir şekilde ayrı ayrı sunulmuştur. Öğretmen adaylarının görüşlerinden yapılan alıntılarda gerçek isimler kullanılmamış, Ö1, ..., Ö29 şeklinde belirtilmiştir.

**Tablo 2.** Konuya ilişkin oluşturulan temaların kategorilere göre dağılımı

Tema	Kategori
Sanal müze	Sanal müze tanımı
Sanal müze eğitimi	Öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlikler Derslerde kullanımına yönelik öneriler Öğrencilerde gelişecek beceriler
Sanal müze gezisi	Gezide ideal öğrenci sayısı

### *Geçerlik ve Güvenirlik*

Araştırmanın iç geçerliğini arttırmak adına veri toplama aracı olarak kullanılan görüşme formu üç fen eğitimcisi tarafından denetlenmiştir. Araştırmanın dış geçerliğini arttırmak içinse araştırmanın aşamaları ayrıntılı bir şekilde betimlenmiştir. Ayrıca bulgular bölümünde katılımcı görüşlerine doğrudan alıntılar yapılarak yer verilmiştir.

Çalışmanın iç güvenirliliğini sağlamak adına farklı kodlayıcılar tarafından yapılan kodlamalar bir araya gelerek tartışılmıştır. Kodlayıcılar arası güvenirliliğin sağlanmasında Miles ve Huberman’ın (1994) geliştirdiği formül ( $\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}}$ ) kullanılmıştır. Bu incelemelerde %100 görüş birliğine varılana kadar tartışmaya devam edilmiştir. Dış güvenirliliği sağlamak içinse araştırmanın sonuçları ayrıntılı bir şekilde sunulmuş ve ilgili literatürle ilişkilendirilerek tartışılmıştır.

## **Bulgular**

Öğretmen adaylarının sanal müzenin tanımına ilişkin uygulama öncesi ve uygulama sonrası belirtmiş oldukları görüşler Tablo 3’te yer almaktadır.

**Tablo 3.** Öğretmen adaylarının sanal müze tanımına ilişkin görüşleri

Alt Kategori	Uygulama Öncesi Kod	f	Uygulama Sonrası Kod	f
--------------	---------------------	---	----------------------	---

	Sanal yolla gezme/ İnternet üzerinden gezi/ Online ortamda ziyaret	18	Online gezi	3
Erişim özellikleri	Eserleri videolu izleme	2	Gerçek müzenin ön izlemesi	1
	Gözlüklü/gözlüksüz/ Google üzerinden gezme/ İnteraktif ortamda gezi/ 3d olarak gezme Müzenin arttırılmış gerçeklik ile gezilmesi	6	Bilgisayar ortamında gözlüklü/gözlüksüz gezilebilen müze	1
Teknolojik özellikleri	Ulaşılması zor müzelere ulaşım sağlayan uygulama/ Farklı ülke/şehirdeki müzeleri görmeyi sağlayan ortam	3	Ulaşılması zor müzelere ulaşım sağlayan uygulama İstediğin konumda müze keşfetmek Harcanan enerji açısından kullanışlı olan müze	10
	İnternet üzerinden gezi- harita uygulaması içerir/ Müzelerin dijital ortamdaki hali/ Animasyon sunumu/ Müze fotoğraflarından oluşturulmuş online ortam	6	Elektronik/dijital ortamdaki müze/ Bir müzenin web ortamında gerçeğe uyarlanmış hali/ Sanal içeriklerin sergilendiği ortam/ Müzelerdeki eserlerin sanal tanıtımı	9
Sunduğu imkanlar	-	0	İnteraktif gezmeyi sağlayan uygulama	1
	-	-	Yapay zekayla yapılan uygulama İçerik, hayal gücü ve isteğe bağlı tasarlanan müze/ İstediğin şekilde müze oluşturmak	1 2
Öğrenmeye katkısı	Hayat boyu öğrenmeyi olumlu etkileyen uygulama	1	Kalıcı öğrenme sağlayan alternatif etkinlik	1
	-	-	Normal müzeye alternatif Eğitim için kullanılan müze	4
Genel Toplam		36		31

Tablo 3'te görüldüğü gibi katılımcılar uygulamadan önce sanal müzeyi genellikle 'sanal yolla gezme' olarak tanımlamışlardır. 'İnternet üzerinden gezi' ve 'online ortamda ziyaret' sıklıkla verilen cevaplardandır. Uygulama sonrasında ise, öğretmen adaylarının sanal müzenin tanımına ilişkin daha fazla ifade kullandığı görülmektedir. Katılımcılar en fazla oranda 'ulaşılması zor müzelere ulaşım sağlayan uygulama' tanımlamasına yer vermiştir. Aşağıdaki örnek alıntı Ö1 katılımcısının uygulama öncesi ve sonrası bu tanımlamayı nasıl yaptığını göstermektedir:

Ö1: "İnsanların günlük yaşamlarında istedikleri konumda merak duydukları müzeleri online gezmek keşfetmek." (uygulama öncesi)

Ö1: "İstediğin bir konumdayken istediğin müzeleri keşfetmek, istediğin şekilde müze oluşturmak, eğitim için gerekli görülen müzelere öğrencimizi götürme imkanının artması." (uygulama sonrası)

Bazı öğretmen adaylarının ise uygulamadan önce ve sonra sanal müzenin tanımına ilişkin benzer ifadeler kullandıkları belirlenmiştir. Ö15 öğretmen adayının ilgili görüşleri aşağıda yer almaktadır.

Ö15: “Sanal müze, gezilmesi istenilen müzenin normal şartlarda ziyaret edilemezken sanal ortamda o müzeyi gezebilme fırsatı veren bir platformdur.” (uygulama öncesi)

Ö15: “Sanal müze, gezilmesi istenilen ancak gezmek o an mümkün olmayan müzeleri online olarak gezebilmeyi sağlar.” (uygulama sonrası)

Öğretmen adaylarının sanal müzenin etkili kullanılabilmesi için öğretmenlerin sahip olması gereken yeterliklere ilişkin uygulama öncesi ve uygulama sonrası belirtmiş oldukları görüşler Tablo 4’te yer almaktadır.

**Tablo 4.** Öğretmen adaylarının sanal müze kullanım yeterliklerine ilişkin görüşleri

Alt kategori	Uygulama Öncesi Kod	f	Uygulama Sonrası	f
Müze bilgisi	Müzeye ve eserlere hâkim olma/Müzeyi tanıma	3	Sanal müzeye hâkim olma	2
	Sanal müze hakkında bilgi sahibi olma	3	Müze bilgisine sahip olma	8
	Müze kültürüne sahip olma	1	Müze kültürüne sahip olma	1
Teknoloji bilgisi	Teknolojiyi kullanabilme/Teknoloji bilgisine sahip olma	16	Teknolojik yeterlik/Teknoloji bilgisi	19
	Bilgisayar/tablet/telefon kullanabilme	2	Bilgisayar/tablet/telefon kullanabilme	5
	Web 2.0 araçlarını bilme	2	İnternet/web araçları/uygulama bilme/kullanabilme	6
	Dijital platforma sahip olma	1	Dijital okuryazar	1
Alan bilgisi	-	0	VR kullanabilme	1
	Alan bilgisine sahip olma	5	Alan bilgisine sahip olma	10
	Tarihi bilgiye sahip olma	3	-	0
	Tarihi belge okuyabilme	1	-	0
Pedagoji bilgisi	-	-	Pedagojik bilgiye sahip olma	4
	Yüksek anlatım gücünün olması	1	Öğrencilere bilgi aktarabilen	1
	Öğrencileri yönlendirebilme	2	Öğrenci merkezli eğitim anlayışına sahip	1
	-	-	Öğrencilerde merak uyandırabilme	1
	-	-	İyi sınıf yönetimi	4
	-	-	Sınıflandırma yapabilme	1
Kişisel özellikler	-	-	Kazanımlara uygun kullanabilme	1
	21. yy becerilerine sahip olma	1	Kendini geliştirmeyi seven	1
	Tasarlamayı sevme	1	-	-
Diğer	Tecrübeli olma	1	-	-
	Kararsız	1	-	-
Genel toplam		44		67

Tablo 4 incelendiğinde, katılımcılar uygulama öncesinde öğretmenlerin sanal müzenin etkili kullanılabilmesi için sahip olunması gereken özellik olarak en fazla oranda ‘teknolojiyi kullanabilme/teknoloji bilgisine sahip olma’ görüşünü belirtmişlerdir. Daha sonra ‘müzeye ve eserlere hâkim olma/müzeyi tanıma’, ‘alan bilgisine sahip olma’ ve ‘sanal

müze hakkında bilgi sahibi olma' öğretmen adayları tarafından sıklıkla verilen cevaplardır. Bir öğretmen adayının ise bu konuda 'kararsızım' görüşünü belirttiği görülmektedir. Uygulama sonrasında öğretmenlerin sanal müzenin etkili kullanılabilmesi için sahip olunması gereken özellik olarak 'teknolojik yeterlik/teknoloji bilgisi' yanıtı daha fazla katılımcı tarafından belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının 'alan bilgisine sahip olma' ve 'müze bilgisine sahip olma' görüşünü de sıklıkla belirttikleri görülmektedir. Aşağıda Ö3 katılımcısının uygulama öncesi ve sonrası ilgili görüşü yer almaktadır.

Ö3: "Öğretmenin anlatım gücünün yüksek olması gerekmektedir. Aynı zamanda müzeye, müzede bulunan eserlere ve kendi alanına hâkim olması gerekir." (uygulama öncesi)

Ö3: "Öncelikle teknoloji yeterliğine sahip olması gerekmektedir. Alan bilgisine ve müze hakkındaki bilgilere de hâkim olması gerekir." (uygulama sonrası)

Uygulama öncesi kararsızlığını belirten Ö23 katılımcısının uygulama sonrası görüşü aşağıda yer almaktadır.

Ö23: "Kararsızım." (uygulama öncesi)

Ö23: "Gerekli uygulamalar hakkında bilgi sahibi olması." (uygulama sonrası)

Öğretmen adaylarının fen derslerinde sanal müzelerin kullanımına yönelik önerilerine ilişkin uygulama öncesi ve uygulama sonrası belirtmiş oldukları görüşler Tablo 5'te yer almaktadır.

**Tablo 5.** Öğretmen adaylarının fen derslerinde sanal müzelerin kullanımına yönelik önerileri

Alt kategori	Uygulama Öncesi Kod	f	Uygulama Sonrası Kod	f
Kullanma durumu	Kullanılmalı/Daha sık kullanılmalı	4	Kullanılmalı	2
	Bilim merkezleri/tabiat parkları/hayvanat bahçeleri/önemli laboratuvarlar yapılabilir	2	Botanik/hayvanat alanlarında kullanılabilir	1
Erişim	İmkanların kısıtlı olduğu yerlerde kullanılabilir	2	İmkanların kısıtlı olduğu yerlerde kullanılabilir	3
	Herkesin ulaşımına açılabilir	1	-	-
Konu alanı	Canlılar ünitesinde kullanılabilir	2	Birçok konu için (fosiller, Güneş sistemi, atom modelleri) kullanılabilir	7
	Atom modelleri sunulabilir	1	-	-
	Anlaşılması zor/soyut konular aktarılmalı	1	Süreç içeren konularda düzenlenebilir	1
Derse katkı	Etkili öğrenmede kullanılabilir	1	Konuyu öğrenen öğrencilerin anlayabilmesi adına kullanılabilir	1
	Fen kazanımlarına uygun olmalı	5	Konuya/kazanıma uygun olmalı	2
	Konularla eşgüdümlü gösterilebilir	-	Öğrencilerde sorgulama becerisi geliştirmeli	1
Derste kullanımı	-	-	Öğrenciler derse katılmalı	1
	-	-	Öğrenci ürün dosyası için ödev/çalışma yapılmalı	1
	Müze etkinliği oluşturulabilir	1	Bazı kazanımlarda ders dışı etkinlik olarak kullanılabilir	1
	Teorik bilgidен önce yapılmalı	1	-	-
-	Konu ile ilgili müzeler gezilebilir	1	Öğrenciler ziyaret etmeli	1

Süresi ve yeri			Ayrı bir dersmiş gibi yeterli süreye sahip olmalı	1
			Derslerde daha fazla yer verilmeli	1
			Ayda en az bir kez sınıfça yapılmalı	1
	Büyük müzeler sanal olarak ziyaret edilmeli	1	Bir gerçek müze bir sanal müze gezisi yaptırılabilir	1
Öğretmene öneriler	-	-	Öğretmen müzeyi önce kendi gezmeli/planlama yapmalı	1
	-	-	Öğretmenler bu konuda eğitim alabilir	1
Sanal müzeye ve altyapısına yönelik öneriler	/Uygulama tasarlanabilir	3	Fen alanındaki gelişmeleri gösteren müzeler yoksa sanal olarak tasarlanabilir	4
	Siteler geliştirilebilir		Öğrencilere tasarlatmak için fırsat verilebilir	
	Yeterli donanıma sahip olunmalı	1	Kaliteli araç gereçler kullanılmalı	1
	Öğrencilerin dikkatini artıracı özellikler olmalı	1	Dikkat çekici müzeler seçilmeli	1
Faydasız bulanlar	--		Yararlı görmüyorum	1
Fikri olmayanlar	Yok	3	Yok	1
Genel toplam		31		36

Tablo 5 incelendiğinde, fen derslerinde sanal müzenin kullanımına yönelik öğretmen adaylarının ‘kullanılmalı/daha sık kullanılmalı’, ‘fen kazanımlarına uygun olmalı’, ‘/uygulama tasarlanabilir’, ‘canlılar ünitesinde kullanılabilir’, ‘konularla eşgüdümlü gösterilebilir’, ‘imkanların kısıtlı olduğu yerlerde kullanılabilir’ ve ‘bilim merkezleri/tabiat parkları/hayvanat bahçeleri/önemli laboratuvarlar yapılabilir’ görüşlerini daha fazla oranda belirttikleri görülmektedir. Üç öğretmen adayının ise bir öneri belirtmediği belirlenmiştir. Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının fen derslerinde sanal müzelerin kullanımına yönelik daha fazla öneri belirttikleri dikkat çekmektedir. Uygulama sonrasında, öğretmen adaylarının sanal müzelerin kullanılabileceği konulara daha fazla örnekler verebildiği tespit edilmiştir. Öğretmen adayları tarafından ‘birçok konu için (fosiller, Güneş sistemi, atom modelleri) kullanılabilir’ görüşü belirtilmiştir. Ayrıca uygulama sonrasında sadece bir öğretmen adayının görüş belirtmediği belirlenmiştir. Öğrencilere sanal müze tasarlatmak için fırsat verilebileceğini ifade eden Ö19 katılımcısının uygulama öncesi ve sonrası konu ile ilgili görüşü aşağıda yer almaktadır.

Ö19: “Canlıların sınıflandırılması konusunda öğrencilere sanal müze uygulaması yapılabilir bu sayede öğrencilerin birçok canlıyı görmesi sağlanabilir.” (uygulama öncesi)

Ö19: "Sanal müze tasarlayabileceğimiz birçok site var. Bunlardan biri artsteps sitesi bu siteden uygun konuyla alakalı bir müze veya sergiyi öğrencilerimize yaptırabiliriz." (uygulama sonrası)

Uygulama öncesi fen derslerinde sanal müzelerin kullanımına yönelik önerilere ilişkin görüş belirtmeyen Ö25 katılımcısının uygulama sonrası görüşü aşağıda yer almaktadır.

Ö25: "Fikrim yok." (uygulama öncesi)

Ö25: "Gerçek müze gezisinden sonra bir de sanal müze gezisi yaptırabiliriz ya da müze gezisine gidemediğimiz koşullarda alternatif olarak sanal gezi yaptırabiliriz." (uygulama sonrası)

Öğretmen adaylarının sanal müze uygulaması ile öğrencide gelişecek en önemli beceriye yönelik uygulama öncesi ve uygulama sonrası belirtmiş oldukları görüşler Tablo 6'da yer almaktadır.

**Tablo 6.** Öğretmen adaylarının sanal müze uygulamasıyla gelişecek beceriye yönelik görüşleri

Kod	Uygulama Öncesi f	Uygulama Sonrası F
Gözlem yapma	27	17
Sınıflama yapma	1	0
İşbirliği yapma/grupla çalışma	1	1
Yaratıcılık	0	9
Sorgulama	0	2
Toplam	29	29

Tablo 6'ya göre uygulama öncesi ve sonrası sanal müze uygulaması ile öğrencide gelişecek en önemli beceriye yönelik olarak öğretmen adaylarının en fazla oranda 'gözlem yapma' görüşünü belirttikleri görülmektedir. Uygulama öncesi öğretmen adaylarının çoğunluğu tarafından belirtilen bu görüşün yanında 'sınıflama yapma' ve 'işbirliği yapma/grupla çalışma' ifadelerinin kullanıldığı anlaşılmaktadır. Uygulama sonrası ise öğretmen adaylarının daha fazla görüş bildirdiği ve 'yaratıcılık' ve 'sorgulama' ifadelerine yer verdikleri görülmektedir. Ö18 katılımcısının uygulama öncesi ve sonrası görüşleri aşağıda yer almaktadır.

Ö18: "Gözlem yapma." (uygulama öncesi)

Ö18: "Yaratıcılık." (uygulama sonrası)

Öğretmen adaylarının sanal müze gezilerinde olması gereken ideal öğrenci sayısına ilişkin uygulama öncesi ve uygulama sonrası belirtmiş oldukları görüşler Tablo 8'de yer almaktadır.

**Tablo 7.** Öğretmen adaylarının sanal müze gezisi ideal öğrenci sayısına ilişkin görüşleri

Kod	Uygulama Öncesi f	Uygulama Sonrası f
-----	----------------------	-----------------------



1-10	12	12
11-20	10	10
21-30	3	4
31-40	-	-
41 ve üstü	4	3
Toplam	29	29

Tablo 7 incelendiğinde, öğretmen adaylarının sanal müze gezilerinde olması gereken ideal öğrenci sayısına ilişkin görüşlerinin en fazla '1-10' öğrenci aralığında olduğu görülmektedir. İdeal öğrenci sayısı olarak daha sonraki en fazla aralık ise '11-20' aralığı olmuştur. Mevcut uygulamada yer alan katılımcı sayısını (n=29) son uygulamada ideal öğrenci sayısı aralığı olarak belirten Ö5 ve Ö13 katılımcılarının görüşleri aşağıda yer almaktadır.

Ö5: "11-20" (uygulama öncesi)

Ö5: "21-30" (uygulama sonrası)

Ö13: "11-20" (uygulama öncesi)

Ö13: "21-30" (uygulama sonrası)

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sanal müzelere yönelik görüşlerine yer verilmiştir. Katılımcıların hiçbiri üniversitede daha önce müze eğitimi ile ilgili bir ders almamış olmalarına rağmen katılımcılardan yarısından fazlası sanal müze deneyimine sahip olduklarını belirtmişlerdir. Eğitim deneyimleri, özellikle kültürel mirasla ilgili olanlar, öğrencilerin incelenecek eser ve/veya çevreyle doğrudan temas kurabilmeleri için farklı yerlerde gerçekleşmelidir. Bu sayede öğrenciler miraslarını kendi bağlamında deneyimleyebilirler (Ott & Pozzi, 2011). Giebelhausen (2006), müzelerin yalnızca sergi amaçlı kullanılan yerler olmayıp, eserlerin kültürel değerlerinin korunarak gelecek kuşaklara aktarımında köprü görevi üstlendiği yerler de olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda dijital teknoloji tabanlı ortamda daha fazla müzeye erişim olanağı sağlayan sanal müzelerin öğretmen adayları tarafından deneyimlenmiş olması önemlidir.

Öğretmen adaylarının sanal müzenin tanımına ilişkin görüşlerinde, katılımcılar sanal müzeyi uygulama öncesinde bir erişim şekli (sanal, internet, çevrim içi) olarak açıklarken, uygulama sonrasında ise sanal müzeleri daha çok teknolojik özellikler (müzelere ulaşım sağlayan, elektronik ortam, dijital ortam) ile ilişkilendirmişlerdir (Tablo 3). Bu sonuç Ünal, Kızılay ve Hamalosmanoğlu'nun (2022) çalışma sonuçları ile de örtüşmektedir. Aynı

zamanda alan yazındaki tanımlamalara bakıldığında da, sanal müzeler; Alawad, Aljoufie, Tiwari ve Daghestani (2015) tarafından dijital nesne koleksiyonu sağlayan yerler; Schweibenz (2004) tarafından ise fiziksel anlamda bir mekâna ihtiyaç duymayan yerler olarak ifade edilmiştir. İlgili tanımlamalar da öğretmen adaylarının tanımlamalarındaki ifadelerle benzerlik göstermektedir.

Öğretmen adaylarının sanal müze kullanım yeterliklerine ilişkin görüşleri kapsamında öğretmen adaylarının sanal müze kullanım yeterlikleriyle ilgili olarak uygulama öncesinde daha çok teknolojik yeterliği sonra alan bilgisine ve müzeyle ilgili bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir (Tablo 4). Uygulama sonrasında pedagojik bilgiye de sahip olma yeterliğinin önemli olduğunun farkına varmaları öğretmenlik mesleğinde değerli olan içerikle pedagojiyi birleştirebildiklerini göstermesi adına sevindirici bir durumdur. Sanal müze gezisi uygulamalarında dikkat çekmenin zor olması, görselliğe yer verilip açıklayıcı bilgilere yer verilmemesi (Canlı, 2016) bu bağlamda sanal müze kullanımında bir sınırlılık olarak ifade edilmektedir. Sanal gerçeklik literatürü onu kullanmayı öğretmek yerine onu öğrenmeyi amaçlamaktadır (Kayabaşı, 2005). Drama, örnek olay yöntemlerinden, eğitsel oyun ve çalışma kağıtlarından da faydalanılabildiğinden (Aladağ, ve diğ., 2014) fen öğretmen adaylarının bu yöntem ve teknikler bakımından da deneyim kazanmış olmaları gerekmektedir. Fiziki müze gezisinde atölye çalışmaları; sanal müze ortamındaysa rehber imkânı verilmelidir (İlhan, Tokmak & Aktaş, (2021). Bunun yanında, sahip olunması gereken yeterliklerle ilgili olarak katılımcıların uygulama öncesi (teknolojiyi kullanabilme/teknoloji bilgisine, dijital platforma, 21. yy becerilerine sahip olma sahip olma; bilgisayar/tablet/telefon kullanabilme, web 2.0 araçlarını bilme, tasarlamayı sevme) ve uygulama sonrası (teknolojik yeterlik/teknoloji bilgisi, internet/web araçları/uygulama bilme; bilgisayar/tablet/telefon ve VR kullanabilme, sanal müzeye hakim olma, dijital okuryazar olma), görüşleri dikkate alındığında teknoloji altyapısı ve okuryazarlığı bakımından yeterli olunması gerekmektedir. Bu altyapının önemi katılımcıların uygulama öncesi donanımın yeterliği; uygulama sonrası ise kaliteli araç gereç kullanma ve öğretmen eğitime yönelik önerilerinde de ortaya çıkmıştır (Tablo 5). Aktaş, Yılmaz ve İbrahimoglu (2021) internet erişimi yüksek olan sosyal bilgiler öğretmenlerinin düşük olanlara göre ve sanal müzeyi haftada ya da ayda bir defa kullanan öğretmenlerin hiç kullanmayanlara göre daha olumlu tutuma sahip olduklarını

ayrıca sanal müze uygulamasında teknolojik altyapının önemli olduğu görüşünü taşıdıklarını bildirmektedir.

Öğretmen adayları sanal müze yeterlikleri ve kullanımlarına yönelik olarak herhangi bir disiplinlerarası çalışmadan bahsetmemişlerdir. Müze ile eğitim için farklı sınıf seviyelerindeki ya da aynı sınıfa giren öğretmenler arasında koordinasyonun sağlanması gerektiği (MEB, 2008) gibi farklı sınıflardaki fen öğretmen adayları birbirleriyle veya diğer öğretmen adayları ile ortak çalışma yapabilmelidir.

Öğretmen adaylarının fen derslerinde sanal müzenin kullanımına yönelik önerileri kapsamında katılımcılar sanal müze kullanımına yönelik öneri olarak uygulama öncesinde derse katkı, altyapı ve kullanımına yönelik önerilerde bulunmuşlardır (Tablo 5). Uygulama sonrası konu alanı ve altyapı önerilerinde bulunmuşlardır. Aladağ, ve diğ., (2014) çalışmasında dersinde sanal müze kullanan sosyal bilgiler öğretmenlerinin yarısından çoğunun açıklamaların eksikliği nedeniyle uygulamayı yeterli bulmadıkları belirtilmiş ve tasarımlarının ilgili çekici olması önerisinde bulunmuştur. Aladağ, ve diğ., (2014), sanal müze uygulamasında görevlilere ulaşma imkanının bulunmadığını da bildirmektedir. Mevcut çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları sanal müzenin imkanların kısıtlı olduğu yerlerde kullanılabileceğine yönelik önerilerde bulunmuşlardır. Okul çevresinde gezi yapılacak bir yerin bulunmaması ile ilgili sınırlılık sanal müzelerle aşılabılır. Tuncel ve Dolanbay (2020) bu kısıtın yanında ekonomik ve sosyal imkansızlıkların (ailenin ekonomik durumu, güvenlik kaygıları) da sanal gezileri zorunlu kıldığını bildirmiştir.

Eğitim alanında sanal müzenin kullanılmasında en önemli rolün öğretmenlerde olması nedeniyle hizmet öncesi düzeyde yapılacak uygulamalar ilerisi için de etkili olacaktır (İlhan, ve diğ., 2021). Bu kapsamda üniversitelerin sanat tarihi vb. programlarında zorunlu olmakla birlikte Eğitim Fakülteleri'nin de birçok programında seçmeli ders olarak yer alan müze eğitime verilen değerin arttığı söylenebilir. Okvuran (2012) da müze eğitimi alanında günden güne lisansüstü çalışmalardaki artış ve çeşitlenmenin bu alana verilen önemi gösterdiğini belirtmiştir.

Saikia'ya (2021) göre müzede eğitim faaliyetleri birincil olarak koleksiyonun sergilenmesi, ikincil olarak da gezici sergi, okullara ödünç verme hizmeti, rehberli tur, öğretmen eğitimi, yayın, okul/sınıf gezisi vb. şeklinde yürütülmektedir. Koleksiyonundaki objeleri sergilerken onların ne olduğunu kısa, anlamlı ve isabetli etiketlerle belirtmenin yanı

sıra bu nesnelere erişilebilirliği sağlama müzenin asli görevlerinden biri olmalıdır zira insan bu objeleri deneyimleyemiyorsa ne kadar iyi sergilendiklerinin bir önemi de kalmaz. Müze nesnelere erişilebilirlik, farklı yetenek ve gereksinimlere sahip kişilerin müzeyi ziyaret etmesi ve koleksiyonlarını deneyimleyebilmesidir. Müzelerin bu amaçla John Dewey'in demokratik pedagojisini (yetenek/engeli ne olursa olsun tüm insanlarca erişilebilen eğitim) benimsemesi ve uygulaması gerekmektedir. Bu eğitim, Dewey tarafından "ilerici (progresif) eğitim" olarak adlandırılmıştır (Saikia, 2021). Sanal müze bu kapsamda müzelerin farklı yetenek ve engeli olan ziyaretçilere açılması anlamına gelmektedir.

Öğretmen adaylarının sanal müze uygulamasıyla gelişecek beceriye yönelik görüşleri kapsamında katılımcılar sanal müze uygulaması öncesi ve sonrası en fazla geliştirilecek beceri olarak gözlem yapmayı belirtmişlerdir. Burada gözlemin normal müze gezisi gibi sanal müze için de geliştirilecek bir beceri olarak düşünüldüğü görülmektedir. Ata (2002) etkili olarak kullanıldığında müze gezisinin sınıflama, düzenleme, çıkarım yapma, kestirme, akıl yürütme gibi becerileri de geliştireceğinden bahsetmektedir. Fiziksel müze ziyaretleri İlhan, ve diğ.'nin (2021) belirttiği üzere sosyal öğrenme açısından da önemli bulunmuştur. Sanal müze uygulamasıyla öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerinin de geliştirilebileceği düşünülmektedir. Şekerci ve Yılmaz'a (2022) göre de müze eğitimi öğretmen adaylarının yaratıcılık gibi kişisel becerilerini geliştirmektedir. Bu sayede meslek hayatlarında öğrencilerinde de bu becerileri geliştirmek isteyen öğretmen adayları için önemli bir uygulama olacağını söylemek mümkündür. Taranova (2020) yaratıcı aktiviteyi geliştiren sanal müze uygulamalarının, okul çağındaki çocukların yaratıcılık ve bireyselliğini ortaya çıkarmada önemli hale geldiğini belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının sanal müze gezisi ideal öğrenci sayısına ilişkin görüşleri kapsamında fen bilgisi öğretmen adaylarının sanal müze gezileri için uygun olduğuna inandığı sınıf mevcudu azami 20 kişidir. Sosyal bilgiler öğretmenlerine göre de 15-20 kişiden büyük sınıflarda uygulamanın yapılması durumunda her öğrenciye yeterli zaman ayrılamayacaktır (Aktaş, ve diğ., 2021). Singh'de (2004) öğretmenin veya müze eğitim görevlisinin öğrencileri en fazla 20 kişilik gruplar halinde ilgilenebileceğinden bahsetmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda şu önerilerde bulunulabilir:

- Mevcut çalışmada öğretmen adayları üniversite eğitimlerinde daha önce müze eğitimi almadıklarını belirtmişler, sanal müze deneyimlerinin ise yarı yarıya olduğu

belirlenmiştir. Bu doğrultuda üniversitelerde 'müze eğitimi' dersi seçmeli/zorunlu ders olacak şekilde düzenlemeler yapılabilir.

- Mevcut çalışmada sanal müze kullanım yeterliklerine ilişkin teknoloji bilgisinin ve müzeyi tanımanın önemli olduğunu belirtilmiştir. Bu doğrultuda sanal müze kullanımına yönelik etkinlikler düzenlenebilir.

- Öğretmen adaylarının sanal müzeleri bir dijital ders materyali olarak daha fazla kullanmaları teşvik edilmelidir.

- Mevcut çalışmada sanal müze kullanımına yönelik olarak sanal müzeler dikkat çekici olmalı, içerikleri kazanımlara uygun olmalı vb. önerilerde bulunulmuştur. Bu doğrultuda mevcut çalışmada öğretmen adayları tarafından sunulan ilgili tüm öneriler de dikkate alınarak sanal müzeler kullanıcı deneyimlerine göre revize edilebilir, (varsa) eksiklikler tamamlanabilir.

- İleriki çalışmalarda farklı branşlardaki öğretmen adaylarının da sanal müzelere yönelik görüşleri belirlenerek, bu konuda genel bir perspektif ortaya konulabilir.

*Etik Kurul Belgesi*

*Etik Kurul Komisyon Adı: Erciyes Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurul Başkanlığı*

*Etik Kurul Belge Tarihi ve Sayı: 31/01/2023-7*

*Yazar Katkı Beyanı*

**Fulya ÖNER ARMAĞAN:** Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

**Ebru EZBERCİ ÇEVİK:** Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

**Ela Ayşe KÖKSAL:** Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

## Kaynaklar

Aktaş, V., Yılmaz, A. & İbrahimoglu Z. (2021). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin sanal müze kullanımına yönelik tutumları. *Trakya Eğitim Dergisi*,11(3), 1294-1313. <https://doi.org/10.24315/tred.806159>

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.

- Alawad, A., Aljoufie, M., Tiwari, A., & Daghestani, L. (2015). Beyond geographical and cultural barriers: the concept of a virtual gallery for arts, design & architecture schools in Saudi Arabia. *Art and Design Review*, 3(04), 87-93. <https://doi.org/10.4236/adr.2015.34012>
- Ata, B. (2002). *Müzelerle ve tarihî mekanlarla tarih öğretimi: Tarih öğretmenlerinin "müze eğitimine" ilişkin görüşleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Canlı, K. (2016). *İlkokul 4. sınıf Görsel Sanatlar dersinde sanal müze uygulamasına ilişkin öğretmen, öğrenci ve veli görüşleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Chin, C. C. (2004). Museum experience—A resource for science teacher education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 63-90. <https://doi.org/10.1023/B:IJMA.0000026536.75034.34>
- Creswell, J. W. (2009). *Research design, qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (Third Edition). California: Sage Publications.
- Çınar, C. & Utkugün, C. & Gazel A. A. (2021). Sosyal Bilgiler Dersinde Sanal Müze Kullanımı Hakkında Öğrenci Görüşleri. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 150-170. <https://doi.org/10.20860/ijoses.1017419>
- Durmuş, A. (2012). *Sanal Bilim ve Teknoloji Müzesinde Eğitsel Arayüz Ajanı Kullanımının Öğrencilerin İlgi ve Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara
- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2), 171-190. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9027-1>
- Giebelhausen, M. (2006). *The architecture is the museum*. New museum theory and practice. (Ed: J. Marstine). Oxford: Blackwell Publishing, 42-61.
- İlhan, G. O., Tokmak, A. & Aktaş, V. (2021). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sanal müze deneyimleri. *Uluslararası Müze Eğitimi Dergisi*, 3(1), 74-93. <https://doi.org/10.51637/jimuseumed.958918>
- Karataş, S., Yılmaz, A., Kapanoğlu, G. & Meriçelli, M. (2016). Öğretmenlerin sanal müzelere dair görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 112-125.
- Kayabaşı, Y. (2005). Sanal gerçeklik ve eğitim amaçlı kullanılması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 4(3), 151-158.
- Lâçin Şimşek, C. (2011). Okul dışı öğrenme ortamları ve fen eğitimi. İçinde Lâçin Şimşek, C. (Ed.), *Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları* (1-23). Ankara: Pegem Akademi.
- MEB (2008). *İlköğretim 1-8. sınıflar türkçe, matematik, sosyal bilgiler, hayat bilgisi ile fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında müze ile eğitim*. Ankara. [https://edumedia-depot.gei.de/bitstream/handle/11163/1784/786896280\\_2008\\_A.pdf?sequence=2](https://edumedia-depot.gei.de/bitstream/handle/11163/1784/786896280_2008_A.pdf?sequence=2) adresinden erişilmiştir.
- MEB (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: SAGE
- Okvuran, A. (2012). Müzede dramanın bir öğretim yöntemi olarak Türkiye’de gelişimi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 37(166), 170-180.
- Ott, M., & Pozzi, F. (2011). Towards a new era for cultural heritage education: Discussing the role of ICT. *Computers in Human Behavior*, 27(4), 1365-1371. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.07.031>

- Saikia, D. B. (2021). Anubhav Gallery: Education through a tactile experience at the national museum. New Delhi. Heritage for All.
- Schweibenz, W. (1998). The "Virtual Museum": New perspectives for museums to present objects and information using the internet as a knowledge base and communication system. In H. H. Zimmermann, & V. Schramm (Eds.), Knowledge management und kommunikationssysteme, workflow management, multimedia, knowledge transfer. Proceedings des 6. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft (ISI 1998), Prag, Czech Republic, Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH, S. 185-200.
- Schweibenz, W. (2004). Virtual museums: the development of virtual museums. *ICOM News Magazine*, 3, 3.
- Singh P. K. (2004). Museum and education. *Orissa Historical Research Journal*, 47(1), 69-82.
- Şekerçi, H., & Yılmaz, F. (2022). How do prospective elementary school teachers evaluate practices in the elective museum education course? A case study. *Istraživanja u pedagogiji Research in Pedagogy*, 12(1), 163-185. <https://doi.org/10.5937/IstrPed2201163S>
- Taranova, T. N. (2020). *Virtual museum technologies and the modern educational process*. VI. International Forum on Teacher Education, Proceedings IFTE-2020, 2513-2521, <https://doi.org/10.3897/ap.2.e2513>
- Tsichritzis, D., & Gibbs, S. (1991) Virtual museums and virtual realities. In: Tsichritzis, Dionysios (Ed.). *Object composition = Composition d'objets*. Genève : Centre universitaire d'informatique, 157-164.
- Tuncel, G. & Dolanbay, H. (2020). Sınıf dışı öğretim teknikleriyle sosyal bilgiler öğretimi. Sever, R., Aydın, M. ve Koçoğlu, E. (Edt.). *Alternatif yaklaşımlarla sosyal bilgiler eğitimi içinde* (s. 341-397). Pegem Akademi. <https://doi.org/10.14527/9786053184478.13>
- Ustaoglu, A. (2012). *İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersi Türk tarihinde yolculuk ünitesinde sanal müzelerin kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yıldırım, T. & Tahiroğlu, M. (2012). Sanal ortamda gerçekleştirilen müze gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(39), 104-114.
- YÖK (2018). *Eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programları*. [https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim\\_ogretim\\_dairesi/Yeni-ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Sinif\\_Ogretmenligi\\_Lisans\\_Programi09042019.pdf](https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Sinif_Ogretmenligi_Lisans_Programi09042019.pdf)