



International Refereed Journal / Uluslararası Hakemli Dergi

Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi Karaelmas Journal of Educational Sciences

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/kebd>



6th Grade Student Achievements and Opinions in Teaching the Concept of Biodiversity: Comparison of Virtual Museum and Physical Museum Visit

Hakan TÜRKMEN¹, Gizem YENİSOLAK², İlkin Benay ÖZENBAŞ³

Research Article

Received: 11 October 2022, Accepted: 19 June 2023

ABSTRACT

This study aimed to reveal the effect of the Natural History Museum and the virtual Natural History Museum, which are out-of-school learning environments on Biodiversity in the 6th grade Science course, on student success and its reflection on student opinions. The sample of the study consists of 43 students studying in the 6th grade of a public secondary school. Exploratory sequential design, one of the mixed research methods, was used in the research. The experimental group visiting the virtual museum consisted of 22 students, and the control group visiting the physical museum consists of 21 students. The sample was determined by convenient sampling. The Biodiversity achievement test developed by researchers consists of 10 items and multiple-choice questions. The reliability coefficient of the achievement test was found to be 0.72. To get the opinions of the students about the museums, interview questions consisting of 6 questions and expert opinions were prepared and semi-structured interviews were conducted with the students. When the post-test results obtained from the achievement test were analyzed by independent sample t-test, a statistically significant difference was found between the means in the control group. The data obtained from the interviews were analyzed with the descriptive content analysis method. It was observed that the experimental and control groups felt positive emotions during the visit. At the same time, while most of the students in the experimental group stated that the visit had a negative aspect, it was seen that this rate was less in the control group.

Keywords: Out-Of-School Learning Environment, Learning In The Museum, Virtual Museum,

Ethical Committee Date / Number : Ege University Social And Human Sciences Scientific Research Publication Ethics Committee, 25.05.2022, Meeting decision number: 05-11, Protocol no:1491

EXTENDED ABSTRACT

Purpose and Significance

Within the scope of the study, the literature was examined by adopting a two-part framework, including studies on virtual museums in science education and physical museum visits in science education. Although the majority of the reviewed sources are articles, congress papers, and these were also included in the literature review. Therefore, the aim of the research is to reveal the difference between virtual museum visits from out-of-school learning environments and physical museum visits (both physical to Ege University Natural History Museum and using the virtual platform of Ege University Natural History Museum) on student success in Science course and to reveal student views about the virtual-physical museum.

¹ Prof.Dr., Ege University, Faculty of Education, hakan.turkmen@ege.edu.tr 0000-0003-4572-7062

² Student, Ege University, Graduate School of Educational Science, gizemyenisolak@gmail.com 0000-0002-4673-737X

³ Student, Ege University, Graduate School of Educational Science, ibozenbas@gmail.com 0000-0001-8971-8331

Methods

Explanatory sequential design, one of the mixed methods, was used in this study. In the study, firstly, quantitative data were collected, then qualitative data were collected. The sample of the study consists of 43 students studying in the 6th grade of a public secondary school. In the qualitative part of the research, semi-structured interviews were used as a data collection tool. Semi-structured interview form, including 6 open-ended questions, was used. In the quantitative part of the research, the Biodiversity Achievement Test consisting of 10 multiple-choice questions was used to analyze the effect of the out-of-school learning activity applied in the Natural History physical and virtual museum on the academic success of the Biodiversity subjects. The pre-test data obtained from the achievement test were evaluated by independent sample t-test, and the post-test data to reveal whether there was a significant difference between the two groups after the application. In the second part of the study, the data was obtained from the semi-structured interviews.

Results

As a result of the pre-test analysis of the normally distributed experimental and control groups, no statistically significant difference was found between the two groups. On the other hand, after the exclusion of the results of the post-test analysis, a statistically significant difference was found in the success of both groups within themselves. Moreover, when these two groups were compared by independent sample t-test, a statistically significant difference was found in favor of the control group. This shows that the physical museum experience has a positive and significant effect on success compared to the group participating in the virtual museum experience. In the achievement test, when the questions were analyzed within themselves, while all students in the control group gave correct answers to the 1st and 3rd questions, not all students from the experimental group could give correct answers to any of the questions. These data show that the correct lesson planning regarding the scientific concept of the museum environment was made for both student groups and that the environments were used well. When the data obtained from the 6 open-ended questions asked to analyze the views of the students about the learning environments after the museum visits were examined, it was seen that the experimental and control groups felt positive emotions during the visit. While most of the students in the experimental group stated that the visit had a negative aspect, it was seen that this rate was less in the control group.

Discussion and Conclusions

A statistically significant difference was found in the academic success of the control group, that is, the group that made a physical visit to the Natural History Museum. It is in favor of the control group who made physical visits. As a result, it was found that physical museum visits are more effective in terms of academic achievement than virtual museum visits. As a result of the interviews made in the control and experimental groups, the students' opinions were taken. In general, it was seen that both groups stated that physical and virtual museums contributed to their learning. They stated that the difference between visiting the museum and teaching in the regular classroom was that it was the most fun for the experimental group and that it provided effective and permanent learning for the control group. In the opinions of the students about the negative aspects of the museum, it was concluded that a larger proportion of the students in the experimental group compared to the students in the control group stated that it had a negative aspect.

Biyçeşitlilik Kavramı Öğretiminde 6. Sınıf Öğrenci Başarıları ve Görüşleri: Sanal Müze ve Fiziksel Müze Ziyareti Karşılaştırması

Hakan TÜRKMEN¹, Gizem YENİSOLAK², İlkin Benay ÖZENBAŞ³

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi: 11 Ekim 2022,

Kabul Tarihi: 19 Haziran 2023

ÖZET

Bu çalışmada 6. sınıf Fen Bilimleri dersinde Biyçeşitlilik konusunda okul dışı öğrenme ortamlarından Tabiat Tarihi müzesinin ve sanal Tabiat Tarihi müzesinin öğrenci başarısına etkisi ve öğrenci görüşlerine yansımaları ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini bir devlet ortaokulunun 6. sınıfında öğrenim gören 43 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada karma araştırma yöntemlerinden açılımlı sıralı desen kullanılmıştır. Sanal müze ziyareti yapan deney grubu 22, fiziksel müze ziyareti yapan kontrol grubu 21 öğrenciden oluşmaktadır. Örneklem, uygun örneklem yoluyla belirlenmiştir. Araştırmada öğrenci başarılarını belirlemek için araştırmacılar tarafından geliştirilen Biyçeşitlilik Başarı Testi uygulanmıştır. Başarı testi 10 maddeden ve çoktan seçmeli sorulardan oluşmakta olup güvenilirliği KR-20 analiziyle test edilmiştir. Analiz sonucunda başarı testinin güvenilirlik katsayısı 0.72 bulunmuştur. Öğrencilerin müzeler hakkında görüşlerini almak amacıyla 6 sorudan oluşan ve uzman görüşü alınmış görüşme soruları hazırlanmış ve öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Başarı testinden elde edilen son test sonuçları bağımsız örneklem t testi yoluyla analiz edildiğinde ortalamalar arasında kontrol grubu yönünde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Görüşmelerden elde edilen veriler betimsel içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Analiz sonucu elde edilen bulgulara göre, deney ve kontrol gruplarının ziyaret esnasında pozitif duygular hissettiği görülmüştür. Aynı zamanda deney grubundaki öğrencilerin büyük bir kısmı ziyaretin olumsuz yönü olduğunu belirtirken bu oran kontrol grubunda daha az olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Okul Dışı Öğrenme Ortamı, Müzede Öğrenme, Sanal Müze

Etik Kurul İzni Tarih / Sayı : Ege Üniversitesi Sosyal Ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma Yayını Etik Kurulu, 25.05.2022, Toplantı karar sayı: 05-11 Protokol no:1491

1. Giriş

Öğrenme deneyimleri bireyde bilinç gelişmesiyle birlikte hayat boyu devam eder. Hayatımızdaki her an her yerde gerçekleşir. İlk olarak ailemizle başlayıp, sosyal çevremizle genişlemeye başlar daha sonra okul hayatı eklenince zenginleşir. Okul hayatımız dışında birey bir müze ziyaretinde, YouTube'da bir video izlerken, otobüs durağında, bir arkadaş sohbetinde, TV izlerken gibi birçok ortamda öğrenmeye devam eder. Bu gibi öğrenmelerin gerçekleştiği ortamlara okul dışı öğrenme ortamları, öğrenme şekline de okul dışı ortamlarda öğrenme olarak tanımlanır (Ulusal Araştırma Konseyi, 2009). Okul dışı öğrenme ortamlarından biri olan müzeler bilimsel anlamda en çok çalışmanın yapıldığı alandır. Modern anlamda müze teriminin ilk kullanımı 1682'de Elias Ashmole'nin Oxford Üniversitesi'nde sergide ile başlamıştır (Ambrose & Paine, 2006). İnsanlık tarihine şahitlik etmiş sanatsal, bilimsel ve tarihi eserleri koruyan ve sergileyen ortamlar olan müzeler, günümüzde birçok kurum tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Milletlerarası Müzeler Konseyi (2007) müzeyi, toplumun ve gelişiminin hizmetinde, kâr amacı gütmeyen, kalıcı ve insanlığın ve çevresinin somut ve somut olmayan mirasını eğitim, çalışma ve eğlenme amacıyla edinen, koruyan, araştıran, ileten ve halka sergileyen kurum olarak tanımlamıştır. On dokuzuncu yüzyılda eğitim müzenin başlıca işlevi olmaya başlamıştır. İdeal müzenin "kendi kendine eğitimin ileri okulu" ve öğretmenlerin "doğal olarak yardım için gitmesi" gereken yer olduğu vurgulanmıştır. Müzelerdeki nesnelere gerçek dünyanın bir parçası ve bilgi kaynağı olarak görülmüş, okullarda nesne incelemesi için, kişisel ya da okula ait koleksiyonlardaki nesnelere yanında müzelerdeki tarih, sanat nesnelere ve doğa örnekleri de önemli bir kaynak olarak kullanılmıştır (Hooper-Greenhill, 1999). Dewey müze deneyiminin insanları değiştirme gücü ile ilgili olarak, bizi zorlamayan, teşvik etmeyen sıradan deneyimler eğitici olmayabilir ve

¹ Prof.Dr., Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, hakan.turkmen@ege.edu.tr  0000-0003-4572-7062

² Öğrenci, Ege Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, gizemyenisolak@gmail.com  0000-0002-4673-737X

³ Öğrenci, Ege Üniversitesi, Graduate Eğitim Bilimleri, ibozenbas@gmail.com  0000-0001-8971-8331

deneyimlerin “canlı, hayat dolu ve ilgi çekici” olması insanların bundan bir anlam çıkarmaları gerektiğinin vurgunu yapar (Hein,1998).

Müzeler öğrencilerin bilim alanındaki bilgilerini ve motivasyonlarını artırma ve bilim ile günlük yaşam arasındaki bağlantıyı kurabilme fırsatları sunmaktadır. Bir bilim müzesinin sergi alanı, fen öğretmenleri için çekici ve alternatif öğrenme ortamıdır. Özellikle uygulamalı sergiler öğrenciler için pozitif duygular oluşturan, eğlenceli ve öğrenmeye teşvik edicidir. Bunlara zıt olarak sergi ortamında öğretmenin sorumlulukları sınıftaki planlama ile karşılaştırıldığında artar, ders müfredatına uyarlamadaki zorluklar, ortamdaki çok sayıdaki dış uyarının olması öğrencilerin bilgiyi yorumlamasını ve anlamlandırmasını zorlaştırmaktadır (Allen, 2004).

Müzeler üzerine yapılan birçok bilimsel çalışma bulunmaktadır. Martin vd. (2016) çalışmalarında ilkökul ve ortaokul seviyesindeki öğrencileri biyoloji kazanımları bağlamında, bir tıp bilimi müzesinin başarıya olan etkisini araştırmışlar ve içerik bilgisi hatırlama (başarı) ve fen motivasyonunda (öz-yeterlik, değer verme, özlemler vb.) önemli kazanımlar tespit etmişlerdir. Astuti & Suryadi (2020), Endonezya ve Malezya’da müze temelli öğrenme üzerine öğretmen görüşlerini incelemesinde, müze temelli öğrenmenin somut gerçeklere dayalı öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrenmede yeni bir atmosfer sağladığı, öğrenci motivasyonunu geliştirdiği, sanatta ve sanat yoluyla öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve müze temelli öğrenmeye ilişkin olumlu bir algıya sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bunun yanında müze temelli öğrenme, özellikle yeni fikirler üreten ve öğrencilerin bir problemi çözerken bulabilecekleri çözüm çeşitliliğini arttıran, iç-görü ve ilham açısından hem öğrenci hem de öğretmen yaratıcılığını etkileyebileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca araştırmada öğretmenler ekonomik destek sağlanamaması, altyapı yetersizlikleri, insan kaynakları yetersizliği, izin sorunu, müzeler ile okul müfredat uyumsuzlukları gibi çeşitli engellerden doğan kaygılarını belirtmişlerdir. Çil ve Yanmaz (2016), araştırmalarında 5. sınıf öğrencilerinin müze ziyareti deneyimlerini incelemiş ve öğrencilerin okul yaşantıları boyunca çok az müze ziyaretinde buldukları ve bu ziyaretleri genellikle aileleriyle yaptıkları ve daha önce bir doğa tarihi müzesi ziyaret etmedikleri belirtmişlerdir. Ayrıca bu ziyaretler sırasında derse yönelik etkinliklere hiç katılmadıkları tespit etmişlerdir. Dilli & Dümenci (2015) okul öncesi öğrencilerle yaptığı çalışmada 18 saatlik müze eğitimi sonrasında öğrencilerin, Anadolu’da yaşamış nesli tükenmiş hayvanlar ile ilgili bilişsel becerilerinin artış gösterdiğini tespit etmiştir. Benzer şekilde Bolat vd. (2020), 5.sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada, öğrencilerin biyoçeşitlilik müzesi ziyareti sonrası başarılarında manidar bir artış olduğunu tespit etmiştir.

Müzelerin kapsamlı görevlerinin ve varlık amaçlarının çeşitliliğinde ötürü farklı müzeler için farklı sınıflandırılmalar yapılmıştır. Müzeleri içeriklerine göre incelediğimizde fen öğretimi alanında okul dışı öğrenme ortamı olarak sıkça kullanılan bilim müzeleri karşımıza çıkmaktadır. Her bilim müzesi, hizmet açısından ve sergilerinin çeşitliliği açısından kendine özgü, bireysel bir karaktere sahiptir. Her bilim müzesi farklıdır çünkü her birinin eğitimsel sergilerini ve küratöryel araştırma çalışmalarını temel alacak farklı bir koleksiyonu vardır. Bunun nedeni büyük ölçüde farklı kurumsal ve kültürel yapısından kaynaklanmaktadır. Bu anlamda müzelerin ziyaretçi ihtiyaçlarına göre düzenlenmiş olması önem arz etmektedir. Özellikle eğitim amacı doğrultusunda her yaş grubuna hitap etmesi veya özelleştirilmiş yaş gruplarına göre planlanan müzeler olması gerekir (McManus, 1992).

1.1. Doğa (Tabiat) Tarihi Müzeleri

Doğa Tarihi Müzeleri bilim müzelerinin içinde en önemli yer kaplayan ve hayvanların, bitkilerin, mantarların, ekosistemlerin, jeolojinin, paleontolojinin, klimatolojinin ve daha fazlasının güncel ve tarihi kayıtlarını içeren doğal tarih koleksiyonlarına sahip bilimsel kurumlardır. Dünyada ilk Doğa Tarihi Müzesi İsviçreli Gesner Conrad tarafından 16.yy. Zürih’te kurulurken, Türkiye’de bilinen en eski doğa tarihi müzesi Osmanlı İmparatorluğu zamanında yapılmış ve 1839 yılında ziyaretçilere açılmış olan Galatasaray Mektebi Tıbbiyesi Doğa Tarihi Müzesi’dir fakat 10 yıl sonra çıkan yangın nedeniyle kapatılmıştır. Zamanla 1968 yılında Maden Teknik Arama, 1973 yılında Ege Üniversitesi bünyesinde Tabiat Tarihi müzesi açılmıştır. Zamanla sayıları çok olmasa da İstanbul Teknik Üniversitesinde İhsan Ketin Doğa Tarihi Müzesi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesinde Yer Bilimleri Müzesi, Erzincan Üniversitesinde Prof. Dr. Ali Demirsoy Doğa Tarihi Müzesi, Burdur Doğa Tarihi Müzesi, Çankırı Doğa Tarihi Müzesi ve Muğla Turoliyen Park müzeleri yer almaktadır (Kaya, 2020).

Okul dışı öğrenme ortamlarından olan Doğa Tarihi müzeleri, zengin deneyimler sağlayarak çocukların doğal dünyayı anlamalarını sağlar. Doğal yaşamdaki biyolojik çeşitliliğin fiziksel bir kaydını sağlayan biyolojik, jeolojik ve antropolojik örnekleri ve nesnelere barındırır, korur, kataloglar ve arşivler. Doğa Tarihi

Müzeleri'ndeki örneklerin incelenmek, araştırma yapmak ve canlılar dünyasına karşı iç-görü sağlamak için bir veya birden çok kez incelenebilen verilere erişim sağlamanın yanında öğrencilerin doğada karşılaştıkları organizmaları tanımlarına ve anlamalarına yardımcı olan bir öğrenme deneyimi sağlar (Page vd. 2015, Monfils vd., 2017, Suarez ve Tsutsui 2004). Doğa Tarihi Müzelerinde bulunan örnekler ve nesnelere zaman içinde belirli bir yeri ve noktayı temsil eder; bu nedenle, doğal tarih koleksiyonları, biyolojik çeşitlilik çalışmaları için gerçekten eşsiz kaynakları barındırır ve düzenler. Bu fiziksel örnekler aynı zamanda öğrencilerin okul dışı öğrenme deneyimleri ile biyoçeşitlilik ile ilgili bilimsel araştırma arasında temel bir köprü oluşturabilir (Ley vd. 2014; Powers vd., 2014). Sergilenen numuneler ve veriler kurumlar arasında serbestçe değiş tokuş edilir, bu da dünya genelindeki varyasyonları temsil eden ve jeolojik zamana yayılan karşılaştırmalı düşünceye izin verir (Beaman & Cellinese, 2004). Akademik kurumlardaki koleksiyonlardaki pek çok örnek, okul-dışı öğrenme ve araştırmanın doğrudan destekçisidir. Koleksiyonlar ve barındırdıkları örnekler, zaman ve mekân içinde değişen biyoçeşitlilik ile doğrudan etkileşim sağlar ve koleksiyon temelli deneyimler doğal olarak canlı dünya ile artan bir anlayışa ve somut etkileşime yol açar (Efthim, 2006; Kimble, 2014). Etkili bir şekilde kullanıldığında, müze örnekleri öğrencileri bilimin sorularına ve sorgulamalarına dahil edebilir, biyolojik fenomenler için fiziksel kanıtlar sağlayabilir ve kişiselleştirilebilen bir deneyim yaşamayı kolaylaştırabilir

1.1.1. Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi

Türkiye'de bulunan güzide Doğa (Tabiat) Tarih Müzelerinden biriside Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesidir. Ege Üniversitesi kampüsünde bulunan bu müze doğa tarihi ile ilgili objelerin halka sunulduğu, 6 Galeri alanı, geçici sergilerin yapıldığı 1 Fuaye alanı, 1 Paleontoloji laboratuvarı ve Arşiv odası, 1 Genetik laboratuvarı, 1 Teknisyen-laboratuvar odası, 1 Konferans salonundan oluşmaktadır. Galeri alanlarında sırasıyla;

1. Paleontoloji Galerisi (2.000 obje): Neojen yaşlı (23-2 milyon yıl öncesi) omurgalı fosilleri ve yurtdışından satın alınmış muayene materyalleri;
2. Giriş Galerisi (1100 obje): çeşitli mineraller, omurgasız hayvanlara ait örnekler, omurgasız fosiller, Turoliyen yaşlı memeli fosilleri, Valesiyen yaşlı Gergedan fosilleri;
3. Kayaç ve Mineraller Galerisi (1000 obje);
4. Kuşlar Galerisi: (200 obje);
5. Genel Zooloji Galerisi (900 obje);
6. Karşılaştırmalı Anatomi ve Osteoloji Galerisi (220 Objeye) bulunmaktadır.

Müze içeriği dünya üzerindeki biyoçeşitliliği sistematik bir şekilde sergileyen bir düzene sahiptir. İçerik, çeşitli panolar, dioramalar ve tahnit edilmiş canlıların sergilenmesi yolu ile ziyaretçilere sunulmaktadır.

1.2. Sanal Müzeler

Son yıllarda teknoloji önce yıllara göre hızla ilerlemesi sonucu müze kurucularının teknolojiyi müzelerine entegrasyonuna neden olmuştur. Bu entegrasyonun sonuçlarında biriside ziyaretçilerin müzelere gitmeden oraları ziyaret edebilme fırsatını sunulmasıyla "sanal müze" terimi oluşmuştur. Yeni teknolojiler, geleneksel müze sergilerini müze duvarlarının ötesine taşımaya ve işlevlerini geliştirmeye itmiştir. Modern müzelerin yeni paradigması olarak sanal müze ve çevrimiçi sanal temsiller anında yayılım sağlamak için dijital teknolojileri kullanarak geleneksel müzenin işlevlerini yaygınlaştırma amacı taşıyan oluşumlardır (Dong vd., 2006). Sanal müze, dijital olarak kaydedilmiş görüntülerin, ses dosyalarının, metin belgelerinin ve elektronik medya aracılığıyla erişilen tarihi, bilimsel veya kültürel açıdan ilgi çekici diğer verilerin bir koleksiyonudur (Britanica Ansiklopedisi, 2017). Bu değişim müzeler ve ziyaretçileri arasındaki ilişkiyi çeşitlendirmiştir. Müzeler, özgür seçimli öğrenme alanları olarak tanımlanırken (Falk vd., 2012) gerçek örneklerle yapılan geleneksel, yerinde keşiflere ek olarak, teknolojik gelişmelerle birlikte artık sayısallaştırılmış, veri tabanına alınmış örneklerle ve arşivlenenlere erişim sağlayarak bireylere ve bilim insanlarına sanal ziyaret ve araştırma imkânı vermektedir.

Sanal müzelerin Geleneksel müzelerle kıyasla daha az somut esere sahip oldukları düşünülse de bilimsel modelleri gerek 3 boyutlu gerekse etkileşimli bir şekilde deneyimlemeyi sağlar. Bu da öğrenenlerin sadece pasif bilgi alıcısı olmasını veya sadece eğlenmesini değil aynı zamanda bilime karşı olan meraklarını canlı tutmayı sağlamaktadır. Ayrıca müze ziyaretleri açısından bazı sınırlılıkları (ekonomi, zaman, mesafe vb.) ortadan kaldıran, geleneksel müzelerin yerini alması da bireylere deneyime, dolayısıyla bilgiye ulaşma

kolaylığı sağlayan oluşumlardır. Sanal müzeler incelendiğinde tasarım olarak öğrenenlerin kendi sanal turlarını oluşturabildikleri, kendi seçimleri ile ilerleyebildikleri bir yapıya sahip olduğunu görmekteyiz. Bu durum öğrenenlerin kendi öğrenmesinden sorumlu olmasını, aynı zamanda karar alma becerilerinin gelişmesini ve bireysel farklılıklara saygı duyan bir ortamı deneyimlemelerini sağlar. Sanal müzeler, erişim açısından da kolaylık sağlamaktadır. Öğrenenlerin uzakta olan bir müzeye gitme imkânı olmaması durumunda, müzeye sadece internet bağlantısına ihtiyaç duyarak evinden görme ve deneyimleme imkânı sunar. Sanal müzeler 21. yy. becerilerinin kesişim noktasında olma niteliği taşımakta, sosyal ve kültürel yeteneklerin gelişimini, yaratıcılığı, disiplinler arası ilişkileri, teknoloji okuryazarlığını, işbirlikli çalışmayı ve iletişim becerilerini desteklemektedir (Antonaci vd., 2013). Ayrıca öğrencilerin verilere nasıl erişeceklerini öğrenmeye, dünyamızı çevreleyen geniş veri okyanusundan nasıl daha iyi verim alabileceklerini öğretmeye katkı sunmaktadır. Bu nedenle sanal müzeler teknoloji okuryazarlığı anlamında da öğrencilerin bu bilgi okyanusunu bireysel farklılıklarına göre planlayıp, 21. yüzyıl yaşamı için gerekli olan diğer becerilerin edinilmesini mümkün kılan dönüştürücü bir etkiye sahiptir.

Fiziksel müze ziyaretleri ile ilgili yapılan çalışmaların yanında, sanal müze ile ilgili yapılan birçok araştırma da bulunmaktadır. Lepouras ve Vassilakis (2004), fiziksel müzelerinin ziyaretçilerine sunulmak üzere çok temalı bir sanal müze ortamı yaratmaları sonucu elde edilen bulgularda; tasarımın açısından dikkat çekici, kullanıcı dostu, tutarlı bir sanal ortam geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Khaled (2008), sanal bir bilim öğretim ortamı kullanmanın 146 altıncı sınıf öğrencilerinin başarısı üzerindeki etkisini araştırmış ve fen başarısının sanal bilim öğretim ortamı ile artış gösterdiğini tespit etmiştir. Delello'nun (2009) kültürel bir bilimsel bilgi alışverişini kolaylaştıracak bir müze tasarlamayı amaçlayan çalışmasında, ABD ve Çinli ortaokul öğrencilerine uyguladığı anket öğrencilerin, teknolojiyle bilim öğrenmeye daha fazla ilgili olduklarını göstermiştir. Çalışmasında öneri olarak ziyaretçilerin dikkatini çekmenin önemini vurgulamış ve tasarımcıların öğrenenlerin ihtiyaçlarına odaklanması gerektiğini belirtmiştir. Sanal müzenin dezavantajları minimuma indirebilmek için, fiziksel müze ziyaretlerinde olduğu gibi sanal müze ziyaretlerinden önce, sırasında ve sonrasında hazırlıkların yapılması önerilmektedir. Yolcu (2021) tarafından yapılan çalışmada Konya Bilim Merkezi ziyaretinin bilimsel etkisi hakkında öğretmen görüşlerine başvurulmuştur. Araştırma sonucunda öğretmenlerin, sanal müze uygulamaları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiş ayrıca zaman, maliyet ve prosedürel işlemler açısından avantajlı buldukları tespit edilmiştir.

Gelişen teknoloji ve tüm dünyayı etkileyen Covid-19 pandemisi ile birlikte her alanda dijitalleşmenin önemi artarak devam etmektedir. Sanal müzelere olan talep de bu süreçle birlikte Dünya çapında artış göstermiştir. Ülkemizde de içerik anlamında birçok farklı müzenin sanal müzesi oluşturulmaktadır. Bu sanal müzelerin tasarım, kullanım kolaylığı, içerik gibi boyutlar anlamında fiziksel müzeleri ne kadar temsil edebildiği, sanal müzelerin gelişimi açısından araştırılması gereken konulardan biridir. Literatüre bakıldığında sanal müze ve fiziksel müze anlamında birçok çalışma bulunduğu görülmektedir. Ancak sanal müzelerin bilişsel başarıya etkisi ile fiziksel müzelerin bilişsel başarıya olan etkisinin karşılaştırıldığı çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Bu nedenle araştırmanın amacı; okul dışı öğrenme ortamlarından sanal müze ziyaretleri ile fiziksel müze ziyaretlerinin (Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine hem fiziksel hem de Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesinin sanal platformu kullanarak) Fen Bilimleri dersinde öğrenci başarısına etkileri arasındaki farkı ve sanal-fiziksel müze hakkında öğrenci görüşlerini ortaya koymaktır. Bu doğrultuda araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Kontrol grubunun (Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine fiziksel ziyaret) ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney grubunun (Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine sanal ziyaret) ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kontrol (Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine fiziksel ziyaret) ve deney gruplarının (Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine sanal ziyaret) Biyoçeşitlilik Başarı Testi son-testleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Öğrencilerin Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine sanal ve fiziksel ziyaretleri hakkında görüşleri nelerdir?

2. Yöntem

2.1. Etik Kurul İzni

Ege Üniversitesi Sosyal Ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma Yayını Etik Kurulu, 25.05.2022, Toplantı karar sayı: 05-11 Protokol no:1491

2.2. Araştırma Deseni

Bu araştırmada karma yöntemlerden açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Bu desenin kullanılmasının nedeni elde edilen nicel bulguları, nitel bulgularla destekleyecek şekilde daha detaylı açıklamaktır (Creswell ve Creswell, 2018). Bunun için açıklayıcı sıralı desen tercih edilmiş ve ilk olarak nicel veriler toplanmıştır. Sonrasında nitel olarak görüşme cevaplarından elde edilen bulgular nicel kapsamda elde edilen bulguların açıklanmasında kullanılmıştır.

2.3. Çalışma Grubu

Çalışma bir devlet ortaokulunun 6. sınıfında öğrenim gören 43 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler okulun iki farklı şubesinde öğrenim gören öğrencilerden 22 öğrenci deney (sanal müze ziyareti) grubunu, diğer şubesinde 21 öğrenci ise kontrol grubunu (fiziksel müze ziyareti) oluşturmaktadır. Çalışma grupları örneklem seçim yöntemlerinden uygun örneklem yoluyla belirlenmiştir.

2.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nicel kısmında, Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine fiziksel ve sanal ziyaret yapılarak uygulanan okul dışı öğrenme etkinliğinin “Biyçeşitlilik” konu ve kavramlarına yönelik akademik başarısına etkisinin araştırıldığı bu araştırmada, araştırmacılar tarafından geliştirilen 10 soruluk çoktan seçmeli maddelerden oluşan Biyçeşitlilik Başarı Testi (Ek-1) kullanılmıştır. Başarı testi hazırlanırken uzman görüşü alınmıştır. Başarı testinin güvenilirliği için KR-20 analizi yapılmış ve sonuç olarak testin güvenilirlik katsayısı 0,72 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın nitel kısmında veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır. Öğrencilerin görüşlerini almak amacıyla araştırmacılar tarafından oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formları alan uzmanı tarafından kontrol edilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu sayede kapsam geçerliği de sağlanmıştır. Kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formlarının son halinde 6’şar adet açık uçlu soru bulunmaktadır.

2.5. Uygulama Süreci

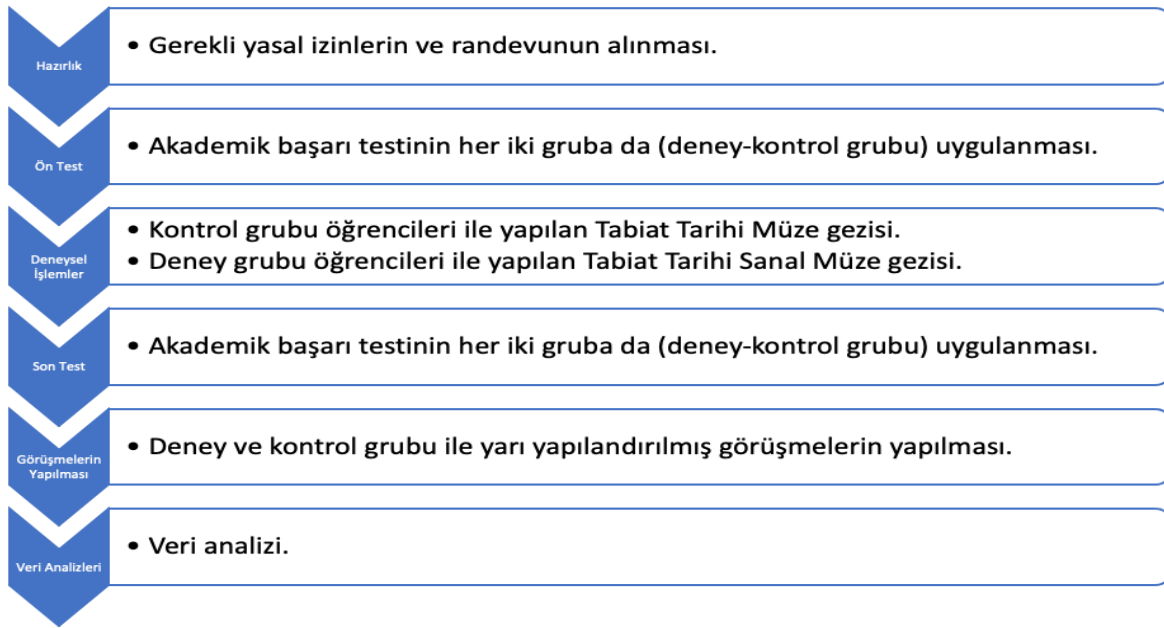
Bu araştırmanın amacı biyçeşitlilik konusunda yapılan fiziksel ve sanal müze ziyaretleri ile ilgili konuda 6.sınıf öğrencilerin akademik başarılarına etkisi karşılaştırılmak için öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. İki grupta da 4E öğretim modeli ile işlenen dersin keşfetme basamağını deney grubu okul dışı öğrenme ortamlardan Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine sanal ziyaret, kontrol grubu ise Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi’ne fiziksel ziyaret yaparak gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar tarafından bu müzenin seçilme nedeni, hem fiziksel hem de sanal müze ziyaretini gerçekleştirebilme imkânı olduğundan dolayı tercih edilmiştir.

Uygulama öncesi her iki grupta da araştırmacılar tarafından geliştirilen Biyçeşitlilik Başarı Testi ön-test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubunda yapılacak uygulamaya başlamadan önce araştırmacılar Tabiat Tarihi Müzesini ziyaret etmiş ve incelemişlerdir. Bu inceleme sonrası gerek sanal gerek fiziksel müze ziyaretinde öğrencilere biyçeşitlilik hakkında bilgi edinebilecekleri araştırma soruları hazırlanarak bir çalışma kâğıdı oluşturulmuştur. Müzede öğrencilere çalışma kâğıdı verilmiş ve çalışma kâğıdındaki araştırma sorularına yanıt bulmaları istenerek öğrenciler serbest bırakılmıştır. Araştırmacılar uygulama sırasında gruplara rehberlik ederek çalışmanın amacına uygun olarak yapılmasını sağlamıştır. Deney grubunda bulunan öğrenciler Tabiat Tarihi Müzesine sanal ziyaret için okulun bilgisayar laboratuvarına götürülmüştür. Öğrencilere bir fen bilimleri öğretmeni ve araştırmacılar rehberlik etmiştir. Kontrol grubu uygulamasında müze görevlisinden alınan bilgiler, sanal müze ziyareti sırasında bu gruptaki öğrencilere de aktarılmıştır. Uygulama sırasında her iki grupta gezileri sırasında öğrenciler memeli, sürüngen, kuş, balık ve omurgasız türlerine ait çok sayıda tahnit (ölü organizmaların anatomik yapılarını korumak için özel yöntemler uygulayarak doldurulmasıdır) edilmiş canlı türlerini, çeşitli canlı iskeletlerini ve çeşitli

fosilleri incelemiştir. Sonra soru cevap yöntemi ile öğrencilerin merak ettiği hususlar hakkında öğrencilere bilgiler verilmiştir. Bu süreç 2 ders saati boyunca devam etmiştir.

Bir sonraki haftaki derste gezi sonrası olarak, her iki gruba ön-test olarak uygulanan Biyoçeşitlilik Başarı testi son-test olarak uygulanmıştır. Sonra deney ve kontrol grubu tüm öğrencilerine okul dışı öğrenme ortamı (Tabiat Tarihinde müzesinde öğrenme) ile ilgili 6 açık uçlu soru sorularak öğrencilerin yapılan uygulama hakkında görüşleri alınmıştır. Görüşmeler, yüz yüze ve çevrimiçi Zoom platformunda toplantı yoluyla gerçekleştirilmiş ve her görüşme yaklaşık 20-30 dakika sürmüştür. Tüm görüşmeler kayıt altına alınmış olup kayıt altına alınmadan önce gerekli izinler alınmıştır.

Çalışma öncesinde ve sonrasında uygulanan veri toplama araçlarından elde edilen veriler analiz edilerek raporlaştırılmıştır. Araştırma süreci ile ilgili akış şeması Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1: Akış Şeması

2.6. Veri Analizi

Başarı testinden elde edilen ön-test verileri, iki grup arasında anlamlı fark olup olmadığını ortaya çıkarmak için, son-test verileri ise uygulama sonrası iki grup arasında anlamlı fark olup olmadığını ortaya çıkarmak için bağımsız örneklem t-testi analizi ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın ikinci kısmında yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler, iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Kodlamalar, Miles & Huberman Modeli (1994) güvenilirlik hesaplama yöntemine göre hesaplanmış ve %81 bulunmuştur. İçerik analizi sonunda oluşturulan kodların frekans tablosu oluşturulmuştur.

3. Bulgular

Deney ve kontrol grupları öğrenci sayıları az olduğu için Normallik testi olarak Shapiro-Wilk testi kullanılmış ve p değeri 0,63 ($p > 0,05$) bulunmuştur. Normal dağılım gösteren deney ve kontrol gruplarının ön-test analizleri sonucunda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır, $t(41) = -0,309$, $p > 0,05$. Kontrol grubunun aritmetik ortalama değeri 5,61 deney grubunun aritmetik ortalama değeri 5,77 bulunmuştur (Tablo 1). Yapılan bağımsız örneklem t-test testi sonucunda kontrol ve deney grubunun uygulama öncesi bilimsel anlamda birbirinden farklı olmadığını ve araştırmaya başlayabileceğimizi göstermektedir.

Tablo 1

Deney Ve Kontrol Grubu Başarı Ön-Testleri İçin Yapılan Bağımsız Grup t-testi Sonuçları

Grup	n	\bar{x}	Ss	Sd	t	P
Deney Grubu	22	5,7727	1,74388	41	-0,309	0,759
Kontrol Grubu	21	5,6190	1,49921			

Deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrası ön-test ve son-test analizleri ayrı olarak verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre her iki grubun da kendi içerisindeki başarısında istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı fark görülürken, kontrol grubu için $t(20) = 9,028$, $p < .05$, deney grubu için $t(21) = 5,238$, $p < .05$ bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2

Deney ve Kontrol Grubu İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları

Grup	n	Ortalamalar arasındaki Fark	Ss	Sd	t	P
Kontrol Grubu Ön-Test/Son-Test	21	2,23	1,13599	20	9,028	0,000
Deney Grubu Ön-Test/Son-Test	22	0,8	0,73266	21	5,238	0,000

Deney ve kontrol gruplarının son-test analizleri yapıldığında kontrol grubunun son-test aritmetik ortalamaları puanları sırasıyla 7,85, deney grubunun son-test aritmetik ortalamaları puanı 6,59 bulunmuştur. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda bu iki grup arasında istatistiksel olarak kontrol grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur, $t(41) = 2,973$, $p < .05$ (Tablo 3). Bu durum fiziksel müze deneyiminin, sanal müze deneyimine katılan gruba kıyasla, başarı üzerinde pozitif yönde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Tablo 3

Deney ve Kontrol Grubu Başarı Son Testleri İçin Yapılan Bağımsız Grup t-testi Sonuçları

Grup	n	\bar{x}	Ss	Sd	t	P
Deney	22	6,5909	1,40269	41	2,973	0.005
Kontrol	21	7,8571	1,38873			

Başarı testinde sorular kendi içlerinde analiz edildiğinde kontrol grubundan 1. ve 3. soruya tüm öğrenciler doğru cevap verirken deney grubundan hiçbir soruya tüm öğrencilerin doğru cevap verememiştir. Deney grubunda en çok doğru cevap verilen sorular 3. soru (19 kişi), 9. Soru (17 kişi), ve 1. soru (16 kişi) olarak görülmektedir. Buda her iki grup için ortak en çok cevaplanan 1. ve 3. sorular olduğu görülmektedir. Bu verilerde her iki öğrenci grubu için müze ortamı bilimsel kavram ile ilgili doğru ders planlamasının yapıldığını ve ortamların iyi kullanıldığını göstermektedir. Örneğin;

Soru 1: Aşağıdaki doğal alanların hangisinde biyoçeşitlilik daha fazladır?

A) Ekvatorial Yağmur Ormanları, B) Sahra Çölü, C) Antarktika, D) Sibirya

Soru 3: Aşağıda verilen canlı türlerinden hangisi daha önce ülkemizde yaşamış olmasına rağmen günümüzde nesli tükenmiştir?

A) Zebra B) Koala C) Alageyik D) Anadolu Parsı

Deney grubu öğrencilerin en az doğru olarak cevapladıkları sorular 4. (10 kişi) ve 10. (9 kişi) sorular olurken Kontrol grubu öğrencileri en az 10. (13 kişi) soruyu doğru olarak cevaplamışlardır. Bunun olası nedeni 4. sorunun gerçek hayat ile ilişkili olması ve soru bir bütünün birden fazla örüntülerini

kapsadığından ve öğrencilerin soruyu çözebilmesi için bu örüntüler arasındaki ilişkiyi yakalayabilme ve ayırım yapabilme becerisini içerdiğinden dolayı, kısaca Bloom bilişsel taksonomisi açısından analiz basamağına ait bir soru olmasından kaynaklanabilir.

Soru 4: Tek başına neredeyse bir kıtayı dolduracak kadar canlı çeşitliliğine sahip Anadolu'da 2019 çok bereketli geçti. Hacettepe Üniversitesi Biyoçeşitlilik Araştırma Laboratuvarları Koordinatörü Prof. Dr. Selim Sualp Çağlar'a göre, üç kıtanın arasında Avrupa-Sibirya (Karadeniz), İran-Turan (Bozkır-Step) ve Akdeniz iklimlerinin kesiştiği noktada yer alması ve denizden dağ zirvelerine farklı yeryüzü şekillerine sahip olması Türkiye'ye eşsiz bir zenginlik sağlıyor; Biyolojik çeşitlilik... Öyle ki tüm Avrupa kıtasında 12,000 tür canlı yaşarken bu sayı Türkiye'de 10,500'ün üzerindedir. (hürriyet.com.tr/kelebek/hürriyet-Pazar/aramiza-hos-geldiniz-41412404)

Yukarıdaki gazete haberine göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

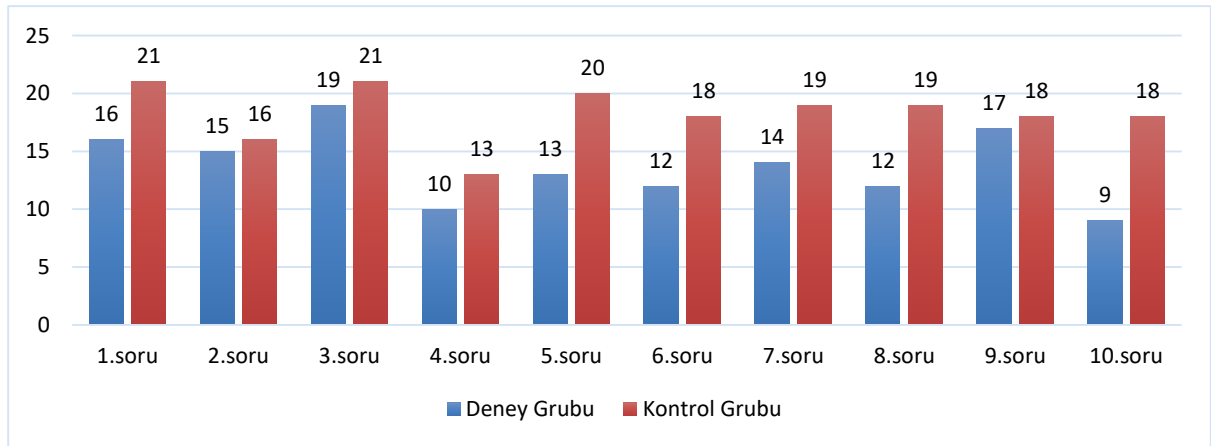
- A) Biyoçeşitlilik iklimden etkilenir. B) Biyoçeşitlilik yeryüzü şekillerinden etkilenir.
C) Biyoçeşitlilik coğrafi konumdan etkilenir. D) Biyoçeşitlilik hızlı nüfus artışından etkilenir

10. sorunun cevaplanması için öğrencilerin daha önceki bilgilerine ihtiyaç göstermesi gerekir ayrıca soruda verilen seçeneklerin hepsinin memeli hayvan olmasına rağmen ülkemizde bulunmayan memeli hayvanı sorması öğrencilerin dikkatten kaçırmaları olabilir.

Soru 10: Ülkemiz biyoçeşitlilik açısından çok zengin bir ülke olup 160 çeşit memeli hayvan bulunmaktadır. Aşağıdakilerden hangisi bu memeli hayvanlardan değildir?

- A) Kanguru, B) Domuz, C) At, D) Keçi

Her iki grubun başarı testindeki sorulara verdiği doğru cevaplar arasındaki en büyük fark kontrol grubu lehine 10. soruda (18 kişi) görülmektedir. Bunun olası nedeni ve fiziksel müze ziyareti yapan öğrencilerin özellikle öğretmen ve rehber ihtiyacı göstermeden özgürce gezip levhalardan elde ettikleri bilgi.



Şekil 1:

Başarı Testi Deney ve Kontrol Grubu Doğru Cevap Veren Öğrenci Sayıları

Müze ziyaretleri sonrasında öğrencilerin öğrenme ortamları hakkında görüşlerini analiz etmek için sorulan 6 açık uçlu sorudan elde edilen veriler incelenmiştir. İlk soru olarak "Tabiat Tarihi Müze ziyareti öğrenmenize katkı sağladı mı? Kısaca açıklayınız." sorusundan elde edilen veriler iki grup için öğrenciler bilgilerine olumlu yönde katkılar yaptığını dile getirmişlerdir. Bu kodlar deney grubu için "yeni bilgi edinme" (%71,4), "bilginin pekiştirilmesi" (%28,6); kontrol grubu için ise "yeni bilgi edinme" (%72,7), "bilginin pekiştirilmesi" (%18,1), ve "öğrenmeyi kolaylaştırma" (%9,2), kodları ortaya çıkmıştır (Tablo 4).

Tablo 4

“Tabiat Tarihi Müze ziyareti öğrenmenize katkı sağladı mı? Kısaca açıklayınız.” sorusuna ait Kodlar & Yüzdeleri

Kodlar	Deney Grubu Örnek ifadeler	%	Kontrol Grubu Örnek ifadeler	%
Yeni Bilgi edinme	D14: Bilmediğim nesli tükenmiş hayvanları öğrendim ve nasıl evrimleştiğini öğrendim	71,4	K9: Bilmediğim birçok şey öğrendim, mesela fillerin kilolarını bilmiyordum.	72,7
Bilginin pekiştirilmesi	D2: Hayvanlarla ilgili bilgilerin aklımda kalmasını sağladı.	28,6	K20: Bildiğim bazı canlıların ne zaman ve nerede yaşadıklarını öğrendim.	18,1
Öğrenmeyi kolaylaştırma	-	-	K21: Daha kolay öğrenmemi sağladı.	9,2

“Tabiat Tarihi Müze ziyareti sırasında ne hissettiniz, bu şekilde ders işlemek nasıl bir duygu?” sorusundan elde edilen cevaplarda deney grubundan öğrencilerin %61,2’si pozitif ifadeler kullanırken, öğrencilerin %16,6’si sanal müze ziyaretinden fiziksel müze ziyaretinde bulunma istediğinin olduğu ve sanal müze ziyaretini fiziksel müze ziyaretine benzetme görülmektedir. Kontrol grubundan öğrencilerin %84,6’si pozitif duygulara sahip olurken, sadece %15,4’ü fiziksel müzede bulunmayı yorucu bulmuşlardır (Tablo 5).

Tablo 5

“Tabiat Tarihi Müze ziyareti sırasında ne hissettiniz, bu şekilde ders işlemek nasıl bir duygu?” sorusuna ait Kodlar & Yüzdeleri

Kodlar	Deney Grubu Örnek İfadeler	%	Kontrol Grubu Örnek İfadeler	%
Pozitif duygular	D22: Heyecanlı sevinçli neşeli hissettim.	61,2	K1: Heyecanlıydım, ilk defa böyle bir ortamda ders işledik.	84,6
Fiziksel müzeye gitme isteği	D12: Bu şekilde ders işlemek güzel bir duygu ama müzeyi gerçek hayatta görmek daha iyi olurdu.	16,6	-	-
Fiziksel müzeye benzetme	D21: Sanal müzede kendimi sanki oradaymış gibi hissettim.	16,6	-	-
Yorucu öğrenme ortamı	-	-	K7: O ortamda ders işlemek güzeldi ama biraz yorucuydu.	15,4
Rahat öğrenme ortamı	D10: Bence gayet güzel bir ders süreciydi ve orada kendimiz istediğimiz gibi hareket edebiliyorduk.	5,6	-	-

“Tabiat Tarihi Müze gezisi süresince öğretmeninizin verdiği sorulara ve/ya aklınıza takılan sorulara cevap bulabildiniz mi ve bunun için ne yaptınız?” sorusuna verilen cevaplarda, deney grubundan öğrencilerin %7,2’si “bilgilendirme tabelalarını okudum” ifadesinde bulunurken, kontrol grubundan öğrencilerin %58,3 bu ifadeyi kullanmıştır. Bunun yanında deney grubundan öğrencilerin %71,4’ü “öğretmene/müze görevlisine danışma” ifadelerini kullanırken, kontrol grubunda bu ifadeyi kullanan kişilerin oranı %41,7’dir. Deney grubundaki diğer öğrencilerin cevapların “grup içi tartışma” ve “tahmin etme” kodları oluşurken kontrol grubunda bu kodlar ortaya çıkmamıştır (Tablo 6).

Tablo 6

“Tabiat Tarihi Müze gezisi sürecinde öğretmeninizin verdiği sorulara ve/ya aklınıza takılan sorulara cevap bulabildiniz mi ve bunun için ne yaptınız?” sorusuna ait Kodlar & Yüzdeleri

Kodlar	Deney Grubu Örnek ifadeler	%	Kontrol Grubu Örnek ifadeler	%
Öğretmene/Müze görevlisine danışma	D22: Öğretmenim sorduğum sorulara karşı bana ilgi gösterip yardımcı oldu	71,4	K20: Gerek görevlilere gerek öğretmenlere sorarak bilgilere ulaşabildim.	41,7
Grup içi tartışma	D10: Sorulara cevap bulabilmek için birbirimizle fikirlerimizi paylaştık.	14,2	-	-

Tahmin etme	D21: Sorulara cevapları tahmin ederek buldum.	7,2	-	-
Bilgilendirme tabelalarını okuma	D1: Evet bulabildim bunun için müzedeki tabelaları okudum.	7,2	K21: Öğretmenimizin sorduğu sorular ile ilgili bilgileri aradım ve bilgiler çok açık bir şekilde panolarda yazdığı için kolaylıkla buldum.	58,3

“Tabiat Tarihi Müze gezisi sırasında en çok ilginizi çeken şeyler nelerdi?” sorusuna verilen yanıtlar incelendiğinde, deney grubunun ilgisini en çok müzenin Evrim galerisi %24 oranında çekerken kontrol grubunda bu ilgi %18,75 oranındadır. Kontrol grubunun ilgisini en çok müzenin Zooloji galerisi %31,25 çekerken deney grubunda bu ilgi %20 oranındadır. Kuşlar bölümü deney grubunda %20 ilgisini çekerken, kontrol grubunda %25 oranındadır. Müzenin paleontoloji bölümü deney grubunda %16, kontrol grubunda da öğrencilerin %25’inin ilgisini çekmiştir. İlginç bir şekilde Giriş bölümünde bulunan dinazor, deney grubu öğrencilerinin %12’nin ve müze sergi yöntemleri ise %8’nin dikkatini çekerken kontrol grubundan hiçbir öğrenci bu bölümler ile ilgili hiçbir ifadede bulunmamışlardır (Tablo 7).

Tablo 7

“Tabiat Tarihi Müze gezisi sırasında en çok ilginizi çeken şeyler nelerdi?” sorusuna ait Kodlar & Yüzdeleri

Kodlar	Deney Grubu Örnek ifadeler	%	Kontrol Grubu Örnek ifadeler	%
Evrım Galerisi	D22: Balinanın hayatı boyunca değişimi ve en sonda nasıl oluşu. Balinanın iskeleti.	24	K21: Orda bulunan dişli balina ilgimi çekti.	18,75
Kuşlar Galerisi	D11: Kuş bölümü oldu.	20	K2: Kuş yumurtaları.	25
Zooloji Galerisi	D16: Anadolu parsı dikkatimi çekti.	20	K19: Anadolu parsı benim ilgimi çekti.	31,25
Paleontoloji Galerisi	D2: Kahramanmaraş’ta bulunan fil kemikleri.	16	K3: Fil iskeleti dikkatimi çekti.	25
Giriş bölümü	D21: Sanal müzede en çok ilgimi çeken şey dinazor oldu. Kemiklerini ve yapısını gerçekten görmek isterdim.	12	-	-
Müze sergi yöntemleri	D19: Doldurulmuş hayvanlar ve gerdirilmiş zebra derisi dikkatimi çekti.	8	-	-

Diğer sorulan sorusu “Sizce bu gezi ziyaretiyle öğrenme ve normal sınıfta ders işleme arasındaki fark nedir?” idi. Verilen cevaplarda deney grubu öğrencilerin %57,2’sinin “eğlenceli” olduğu, %21,5’inin “etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı”, %7,1’inin “bilimsel süreç becerilerine katkıda” bulunduğu ve %7,1’inin “zorlayıcı” bir öğrenme ortamı olduğu sadece %7,1’inin “fark yok” yönünde düşündüğü ortaya çıkmıştır. Kontrol grubunun cevapları incelendiğinde ise en çok “etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı” (%57,2), sonrasında “eğlenceli” olduğu (%28,6), “bilimsel süreç becerilerine katkıda” bulunduğu (%7,1) ve “kolay öğrenme ortamı” (%7,1) sağladığı yönünde düşündükleri görülmüştür (Tablo 8).

Tablo 8

“Sizce bu gezi ziyareti ile öğrenme ile normal sınıfta ders işleme arasındaki fark nedir?” sorusuna ait Kodlar & Yüzdeleri

Kodlar	Deney Grubu Örnek ifadeler	%	Kontrol Grubu Örnek ifadeler	%
Eğlenceli	D19: Bence bu gezi kitaplarla yaptığımız dersten çok daha eğlenceliydi.	57,2	K2: Gezerken eğleniyoruz, ders işlerken biraz sıkılıyorz.	28,6
Etkili ve kalıcı öğrenme	D20: Sanal müze gezisinde daha hızlı ve etkili öğrendim.	21,5	K19: Orada öğrenince aklımızda kalabilir ama normal sınıfta öğrenince unutabiliriz.	57,2
Bilimsel süreç becerileri katkı	D1: İkisinden de bilgi alıyoruz ama bu şekilde kendimiz keşfedebiliyoruz.	7,1	K1: Burada öğrenciler gözlem yeteneklerini geliştirebilir.	7,1

Kolay öğrenme ortamı	-	-	K21: Orada daha kolay bir şekilde öğrendim.	7,1
Zorlayıcı öğrenme ortamı	D12: Yazıları okuyamadığım için zorlandım.	7,1	-	-
Fark yok	D4: Bence bir fark yok gezi ziyaretinde de bilgi öğrendim.	7,1	-	-

Son soru olarak “Sizce bu tür ders işlemenin olumsuz yönleri nelerdir?” sorusuna verilen cevaplarda, deney grubunun %80’ninin olumsuz yönü olduğunu, kontrol grubunda ise bu oran %46,2’de kalmıştır. Sanal müze ortamında dersin en yüksek orandaki sorunun öğrencilerin “fizyolojik problemler” (%60), sonra “bilgilendirme levhalarını net okuyamama” (%13,3) olduğu hatta bu tür dersler sonucunda öğrencilerin “bilgisayar bağımlılığı” yaratacağını (%6,7) düşünmektedirler. Kontrol grubunda ise bu olumsuzluklar eşit oranda (%23,1) “sesli ortam” ve “objelere zarar verme korkusu” olarak 2 kod altında analiz edilmiştir. Deney grubunun %20’ninin olumsuz yönü olmadığını, kontrol grubunda ise bu oran %53,8’de kalmıştır (Tablo 9)

Tablo 9

“Sizce bu tür ders işlemenin olumsuz yönleri nelerdir?” sorusuna ait Kodlar & Yüzdeleri

Kodlar	Deney Grubu Örnek ifadeler	%	Kontrol Grubu Örnek ifadeler	%
Var		80		46,2
Fizyolojik olumsuz etki	D2: Kambur olabiliriz, gözümüz bozulur, boyun ağrısı veya bel ağrısı olabilir.	60	-	-
Bilgilendirme levhalarının okunmaması	D14: Yazıların okunmaması.	13,3	-	-
Bilgisayar bağımlılığı	D11: Bağımlı olabiliriz.	6,7	-	-
Gürültü	-	-	K14: Ses olması	23,1
Objelere zarar gelmesi/endişe	-	-	K7: Objelere zarar verme korkusu	23,1
Yok	D16: Bence olumsuz yönü yok.	20	K3: Olumsuz yanı bence yoktur.	53,8

4. Sonuçlar ve Tartışma

Sanal müzeyi ziyaret eden deney grubu öğrencileriyle fiziksel müzeyi ziyaret eden kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi akademik başarı düzeyleri birbirlerine denk iken uygulama sonrası her iki grupta da akademik başarı artmış birbirleri ile yapılan istatistiksel karşılaşma sonucunda kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür. Her iki grupta da görülen bu artış müze ziyaretlerinin etkili olduğunu fakat kontrol grubunun daha yüksek son-test başarı puanına sahip olması fiziksel müze ziyaretinin bu etkili olduğunu göstermiştir. Literatürdeki deneysel çalışmalara bakıldığında sanal müzelerin akademik başarıya olan olumlu etkisini ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Ambusaidi ve Al-Rabaani, 2019; Ustaoglu, 2012; Yolcu & Karamustafaoğlu, 2021). Buradan hareketle bu araştırmada akademik başarı açısından nicel verilerden elde edilen sonucun olası nedenleri görüşmelerden elde edilen nitel verilerle açıklanabilir. Fiziksel müze ziyareti gerçekleştiren kontrol grubu sıklıkla bilgilendirme tabelalarından yararlandıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuç McManus (1989), tarafından yapılan çalışmada da müze ziyaretçilerinin tabelalarla etkileşim içerisinde olduğunu gösteren çalışma ile paralellik göstermektedir. McManus ayrıca ziyaretçilerin tabelalardan olan beklentisinde ön plana çıkan özellikler, metinlerin okunabilirliği ve açıklığı olarak belirtmiştir. Sanal müze ziyaretlerinde de ziyaretçiler tarafından beklenen özellikler arasında kullanım kolaylığı, müzenin tüm galerilerine erişim ve tabelaların okunurluğu ön plana çıkmaktadır (Kaya & Okumuş, 2018; Sürme ve Atılğan, 2020). Bu anlamda iki grup arasında ortaya çıkan akademik başarı testindeki farka, sanal müze ziyaretinin, fiziksel müzeye kıyasla teknik anlamda yetersiz kalması neden olmuş olabilir.

Her iki gruptaki öğrenciler de yeni bilgi edinme açısından sanal müze ziyaretinin ve fiziksel müze ziyaretinin katkı sağladığını düşünmektedirler. Bu bulgular başarı testinden elde edilen sonuçları destekler niteliktedir. Bu sonuçlar, Türkmen'in (2018) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Türkmen araştırmasında fiziksel müze ziyaretinde bulunan öğrencilerin akademik başarılarının arttığı ve öğrenmelerine katkı sağladığı, Çınar'ın (2021) Sosyal Bilgiler dersinde sanal müze kullanımı hakkında öğrenci görüşlerini araştırdığı çalışması da sanal müze kullanımının öğrencilerin öğrenmesine katkı sağladığı sonuçlarına ulaşmışlardır.

Öğrencilerin müze ziyareti sırasında duygu durumları incelendiğinde ise iki grup da en çok mutluluk, heyecan, sevinç gibi pozitif duygular hissettiğini ifade etmişlerdir. Ancak pozitif duygular hissetme oranı, fiziksel müze ziyareti yapan kontrol grubunda daha fazladır. Bu da öğrencilerin bu tür ortamlarda daha motive olmalarından kaynaklanabilir. Bu bulguya paralel olarak Canlı'nın (2016), Özer'in (2016), Kaya ve Okumuş'un, (2018), Taşkırın ve Kızırmak'ın (2019), Ünal, Kızılay ve Hamalosmanoğlu'nun (2022), yaptığı çalışmalarda öğrencilerin sanal müze ziyareti hakkında olumlu duygular hissettiklerini ve motivasyonlarını arttırdıklarını ifade etmişlerdir. Fiziksel müze ziyaretlerinde öğrenme üzerine etkisinin araştırıldığı birçok çalışmada da öğrencilerin duyuşsal açıdan olumlu etkilendiği bulunmuştur (Piscitelli ve Anderson, 2001; Sevigen, 2021). Aynı zamanda deney grubunda sanal müze ziyareti yapan öğrencilerin müzeye fiziksel olarak da gitme isteklerinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmalar da bu bulguyu destekler nitelikte olup sanal müzeyi ziyaret eden bireylerin daha sonrasında %70 oranında "gerçek" müzeyi ziyaret etme olasılığının bulunduğunu göstermektedir (Loomis & Knapp, 2003). Bu yanında bazı öğrenciler fiziksel müze ziyaretine gitmiş gibi oldukları, kendilerini oradaymış gibi hissettiklerini içeren ifadeler kullanmışlardır. Bu durum sanal müzenin fiziksel müzeyi ne kadar iyi yansıtabildiği ile ilgili olmakla birlikte, her zaman öğrenciler fiziksel müzedeki bütün içeriklere ulaşamayabilir ve göremeyebilir. Behrendt ve Franklin (2014)'in de belirttiği gibi sanal müze turlarının fiziksel müze turlarından farklı olarak, öğretmenler ve öğrencilerin yalnızca sanal müze içerik geliştiricileri tarafından dahil edilen koleksiyonları deneyimleyebileceği bir sınırlılık olarak görmektedirler.

Öğrencilerin gezi sürecinde akıllarına takılan sorulara nasıl cevap buldukları incelendiğinde deney grubundaki sanal müze ziyareti yapan öğrencilerin en çok öğretmene veya ortamdaki uzmana danıştığı görülürken, kontrol grubundaki fiziksel müze ziyareti yapan öğrencilerin ise en çok bilgilendirme tabelalarını okudukları görülmüştür. Buradan hareketle deney grubundaki öğrencilerin sanal ziyaret esnasında bilgilendirme tabelalarını okuyamadığı veya yetersizliğinden dolayı öğretmenlerine soru sordukları veya danıştıkları çıkarımı yapılabilir. Bu sonuç fiziksel müzelerdeki tabelaların niteliklerinin yanında bunların sanal müze ortamındaki görünürlüğünün önemi konusunda da fikir vermektedir. Peterson'ın (2005) belirttiği gibi, metin uzunluğunun uygunluğu, netliği ve okunabilirliği ziyaretçilerin galeri deneyimine daha fazla konsantrasyon sağlamaktadır. Ayrıca deney grubundaki sanal müze ziyareti yapan öğrencilerin kontrol grubundaki fiziksel müze ziyareti yapan öğrencilerden farklı olarak akıllarına takılan sorulara cevap bulmak için bireysel tahmin etme ve grup içi tartışmalar da yaptıklarını belirtmişlerdir. Deney grubu ile yapılan uygulamada sanal müze deneyiminin Antonaci vd. (2013) ve Gılıç (2020) belirttiğine paralel olarak sanal müze deneyimi öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinden işbirlikli öğrenmelerine olanak tanımış ve öğrenciler sorularına cevaplar ararken iş birliği içinde tartışarak ulaşmışlardır. Sanal müze etkinliklerinde işbirlikli öğrenme süreci fiziksel müze ortamlarına göre daha kolay gibi görünmektedir.

Öğrencilere gezi sırasında en çok dikkatlerini çeken şeyler sorulduğunda fiziksel müze ziyareti yapan öğrenciler zooloji galerisinde ve sanal müze ziyareti yapan öğrenciler ise evrim galerisinde yer alan objeler olduğunu belirtmiştir. Burada dikkat çeken nokta müzenin büyük ölçekli objelerinden olan Balina, Fil ve Anadolu Parsı örneklerinin bu galeriler içerisinde sergileniyor olması ve öğrencilerin spesifik olarak dikkatlerini çeken hayvanların bunlar olduğunu belirtmesi olmuştur. Bu bulgu Piscitelli ve Anderson'ın (2001) çalışmasında çocukların sıklıkla önceki müze deneyimlerinden büyük ölçekli sergileri hatırladıklarını belirtmişlerdir. Anderson vd. (2002) küçük çocuklar ve onların müze deneyimleri yoluyla öğrenmeleri üzerine yaptığı araştırmasında, çocukların özellikle gerçek boyutlu balinalar ve dinazorlar gibi büyük ölçekli hayvan modellerini hatırladıklarını belirttiği çalışmasıyla paralellik göstermektedir.

Öğrencilere gezi ziyareti ile normal sınıfta ders işlemenin karşılaştırılmasının yapıldığı soruda öğrencilerin sanal müzeyi eğlenceli bulması pek çok çalışmayla paralellik göstermektedir (Canlı, 2016; Okumuş, 2017; Ulusoy, 2010). Fiziksel müze ziyareti yapan öğrencilerin ise en çok belirttikleri farkın etkili ve kalıcı öğrenme olduğu bulgusu Briseno-Garzon ve vd. (2007) tarafından yapılan araştırmayla benzerlik

göstermektedir. Bu araştırma yetişkin müze ziyaretçilerinin müzede edindikleri bilgilere uzun vadeli takip görüşmelerinde de sahip oldukları görülmüştür. Her iki gruptaki öğrencilerden bilimsel süreç becerilerini işaret eden ifadeler kullandıkları görülmüştür. Deney grubunda öğrenciler keşfetmelerine yardımcı olduğu, kontrol grubunda ise gözlem yeteneklerinin geliştiği gibi aktif katılım gösterdiklerine dair ifadelerde buldukları görülmüştür. Ancak bu tür sanal ziyaretlerin okul temelli eğitim amaçlarıyla ilgili olarak, Harron vd. (2019) genellikle fiziksel bir turdan daha kısa süren sanal turun, öğrencilerin düşük veya pasif katılımı riskinin yüksek olduğunu da açıklamaktadır.

Öğrencilere yaşadıkları bu öğrenme sürecinin olumsuz yönü sorulduğunda sanal müze ziyareti yapan öğrencilerin bilgisayar kullanımından dolayı oluşabilecek baş ağrısı, göz sağlığı problemleri gibi olumsuz fizyolojik etkileri belirtirken aynı zamanda bilgilendirme levhalarının net şekilde okunmadığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin ifade ettikleri bu görüşler Sabbatini'nin (2003) araştırmasında belirttiği gibi sanal müzelerin yetersizliğine işaret etmektedir. Fiziksel müze ziyareti yapan öğrencilerin ise sana müze ziyareti yapanlara göre daha az olumsuz yön belirttikleri görülmüştür. Bu olumsuzluklardan en fazla dikkat çeken müzedeki diğer ziyaretçilerden kaynaklanan gürültüyü ifade etmişlerdir. Bu sonuca paralel olarak Sevigen (2021) ise deneysel araştırmasında deney grubu ile Gaziantep Arkeoloji Müzesine gitmiş ve sonrasında öğrenci görüşlerini almıştır. Öğrenciler gürültü nedeniyle zorluk yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca fiziksel müze ziyaretinde öğrenciler olumsuz yön olarak objelere zarar verme korkusu yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bunun nedeninin müze görevlilerin sıklıkla objelere zarar gelebileceği konusunda öğrencileri uyarması olduğu düşünülebilir.

Sonuç olarak bu çalışmada ortaokul 6.sınıf Fen Bilimleri dersi kapsamında "Biyçeşitlilik" konusunun 4E öğretim modeli ile işlenen dersin keşfetme basamağında okul dışı öğrenme ortamlarından Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesini sanal ve fiziksel müze ziyaretleri yapılarak öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ve bu iki öğrenme ortamı hakkında öğrenci görüşlerini incelenmiştir. Tabiat Tarihi Müzesine fiziksel ziyaret yapan grubun sanal ziyaret yapan gruba göre akademik başarısı daha üst düzeydedir. Öğrenme ortamlarının karşılaştırıldığı nitel sonuçlarda ise genel olarak iki grubun da normal sınıfta öğrenmelerinden daha çok katkı sağladığını belirttikleri görülmüştür. Müze ziyareti ve normal sınıfta ders işleme arasındaki farkın deney grubu için en çok eğlenceli olması, kontrol grubu için etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlaması olduğunu belirtmişlerdir. Ziyaret esnasında hissettiklerinin pozitif duygular olduğu iki grup tarafından da belirtilmiştir. Ayrıca müzeye sanal ziyarette bulunan deney grubunun sorularına cevap bulmak için en çok öğretmene danıştığı, müzeye fiziksel ziyarette bulunan kontrol grubunun ise en çok bilgilendirme tabelalarını okudukları görülmüştür. Müze ziyareti sırasında deney grubunun en çok ilgisini çeken müze galerisinin evrim bölümü olduğu görülürken, kontrol grubunun ise zooloji bölümü olmuştur. Öğrencilerin müzenin olumsuz yönleri hakkında görüşlerinde ise sanal müze ziyareti yapan öğrencilerin fiziksel müze ziyareti yapan öğrencilere göre daha büyük bir oranda olumsuz yönler belirttikleri ve bunların çoğunluğunun ise teknoloji kaynaklı problemler olduğu görülmektedir. Fiziksel müze ziyaretinin ise ortamın gürültülü olması ve sergilenen objelere zarar verme korkusu olduğu dikkat çekmektedir.

5. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

- Sanal müzelerin teknik açılarından yeterliliğinin artması fiziksel müze deneyiminin bireye olan katkısına daha da yaklaşmasını sağlayabilir. Özellikle müzelerde bulunan bilgilendirme tabelalarının sanal müzelerde çözünürlüğünün artırılması bu deneyimi iyileştirmeye yardımcı olacaktır. Buna ikinci bir öneri olarak müzedeki koleksiyonlara ait bilgilendirme tabelaları sanal ortamda dijital metinler olarak web sitelerinde sunulabilir.
- Sanal müzelerin dijital içerik üreticileri tarafından hazırlanan web sayfalarında fiziksel müzedeki tüm galerin bulunmasını sağlamak, sanal müzelerin etkisini arttırmayı sağlayabilir. Fiziksel müzeye giderek erişimin sağlanabileceği tüm koleksiyonlara sanal ortamda da ziyarette bulunan bireylerin erişimleri bu şekilde sağlanabilir.
- Sanal müzelerde ziyaretçilerin müze ile daha fazla etkileşim kurmaları sağlanabilir. Bu şekilde müze deneyimini kişiselleştiren, etkileşim ve içerik yoğunluğu sağlayan sanal müzeler ziyaretçilerin erişimine sunulabilir.

Kaynaklar

- Allen, S. (2004). Designs for learning: Studying science museum exhibits that do more than entertain. *Science education*, 88(1), 17-33.
- Ambrose, T., & Paine, C. (2006). *Museum Basics: The International Handbook* (2. Baskı) Routledge, <https://doi.org/10.4324/9780203018989>
- Ambusaidi, N. A., & Al-Rabaani, A. H. (2019). The efficiency of virtual museum in development of grade eight students' achievements and attitudes towards archaeology in Oman. *International Journal of Educational Research Review*, 4(4), 496-503.
- Anderson, D., Piscitelli, B., Weier, K., Everett, M. & Tayler, C., 2002. Children's museum experiences: Identifying powerful mediators of learning. *Curator: The Museum Journal*, 45(3), 213-231.
- Antonaci, A., Ott, M., & Pozzi, F. (2013). Virtual museums, cultural heritage education and 21st century skills. *Learning & Teaching with Media & Technology*, 185.
- Astuti, A. D., & Suryadi, A. (2020). Pemanfaatan Museum Ranggawarsita sebagai Sumber Belajar Sejarah Bagi Siswa SMA Negeri di Kota Semarang. *Jurnal Profesi Keguruan*, 6(1), 9-21.
- Beaman, R. S., & Cellinese, N. (2004). Eight new species and a new name in the genus *Elatostema* (Urticaceae) on Mount Kinabalu, Sabah, Malaysia. *Blumea-Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants*, 49(1), 135-144.
- Behrendt, M., & Franklin, T. (2014). A review of research on school field trips and their value in education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 9(3), 235-245.
- Bolat, A., Karamustafaoglu, S., & Karamustafaoglu, O. (2020). Okul dışı öğrenme ortamının 5. sınıf 'Canlılar Dünyası' ünitesinde öğrenci başarısına etkisi: Biyoçeşitlilik müzesi örneği. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 42-54.
- Briseño - Garzón, A., Anderson, D., & Anderson, A. (2007). Adult learning experiences from an aquarium visit: The role of social interactions in family groups. *Curator: The Museum Journal*, 50(3), 299-318.
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2017, Mart 27). *Virtual Museum*. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/topic/virtual-museum>
- Buyurgan, S., & Buyurgan, U. (2018). *Sanat Eğitimi ve Öğretimi: Eğitimin Her Kademesine Yönelik Yöntem Ve Teknikler*. Pegem Akademi.
- Canlı, K. (2016). *İlkokul 4. sınıf görsel sanatlar dersinde sanal müze uygulamasına ilişkin öğretmen, öğrenci ve veli görüşleri*. [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (Fifth edit). New York City, USA: SAGE Publications, Inc.
- Çınar, C. (2021). *Öğrencilerin sosyal bilgiler dersinde sanal müze kullanımı hakkındaki görüşleri: İstanbul örneği*. [Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi
- Çil, E., ve Yanmaz, D. (2016). İlkokul Öğrencilerinin Müze Ziyareti Deneyimleri. *Conference: 15. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*, 11-14 Mayıs 2016, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Delello, J. A. (2009). *The Development of A Virtual Science Museum For The Public Understanding Of Science In Eastern China And In The United States*. Texas A&M University.
- Dilli, R., & Dümenci, S. B. (2015). Okul Öncesi Dönemi Çocuklarına Anadolu'da Yaşamış Nesli Tükenmiş Hayvanların Öğretilmesinde Müze Eğitiminin Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 40(181).
- Dong, S., Xu, S., & Wu, G. (2006). *Earth Science Digital Museum (ESDM): Toward A New Paradigm for Museums*. *Computers & Geosciences*, 32(6), 793-802 içinde. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2005.10.017>
- Efthim, R. (2006). The Naturalist Center: Proof that museums can do more to maximize the learning potential of their collections. *Museum Management and Curatorship*, 21(1), 58-66.
- Falk, J. H., Randol, S., & Dierking, L. D. (2012). *Mapping the informal science education landscape: An exploratory study*. *Public Understanding of Science*, 21(7), 865-874.
- Gılıç, İ. I. (2020). *Sanal Müze Destekli İşbirlikli İngilizce Öğrenme Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Okuduğunu Anlama Başarılarına ve Sanal Müze Memnuniyetlerine Etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Harron, J. R., Petrosino, A. J., & Jenevein, S. (2019). Using virtual reality to augment museum-based field trips in a preservice elementary science methods course. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 19(4), 687-707.
- Hein, G.E. (1998). *Learning in the Museum* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203028322>
- Hooper-Greenhill, E. (Ed.). (1999). *The educational role of the museum*. Psychology Press.
- Kaya, T. T. (2020). Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi: Tabiat Tarihi Müzesi. *Mavi Gezegen dergisi*, 28, 19-30.
- Kaya, R., & Okumuş, O. (2018). Sanal müzelerin tarih derslerinde kullanımının öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Turkish History Education Journal*, 7(1), 113-153.
- Khaled, J. S. (2008). *The Effect of Employing Virtual Learning Environment in Teaching Science of the Sixth Graders' Achievement at UNRWA Schools in Nablus District*. Master thesis, ALnajah. <https://hdl.handle.net/20.500.11888/7390>

- Kimble, G. (2014). Children learning about biodiversity at an environment centre, a museum and at live animal shows. *Studies in educational evaluation*, 41, 48-57.
- Lepouras, G., ve Vassilakis, C. (2004). Virtual museums for all: employing game technology for edutainment. *Virtual reality*, 8(2), 96-106.
- Ley, T., Cook, J., Dennerlein, S., Kravcik, M., Kunzmann, C., Pata, K., & Trattner, C. (2014). Scaling informal learning at the workplace: A model and four designs from a large - scale design - based research effort. *British Journal of Educational Technology*, 45(6), 1036-1048.
- Loomis, J. M., & Knapp, J. M. (2003). Visual perception of egocentric distance in real and virtual environments. *Virtual And Adaptive Environments*, 11, 21-46.
- Martin, A. J., Durksen, T. L., Williamson, D., Kiss, J., & Ginns, P. (2016). The role of a museum - based science education program in promoting content knowledge and science motivation. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(9), 1364-1384.
- McManus, P. M. (1989). Oh, yes, they do: How museum visitors read labels and interact with exhibit texts. *Curator: The Museum Journal*, 32(3), 174-189.
- McManus, P. M. (1992). Topics in museums and science education. *Studies in Science Education*, 20(1), 157-182.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Milletlerarası Müzeler Konseyi (2007, 24 Ağustos). *Milletlerarası Müzeler Konseyi Tüzüğü*. <https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/> adresinden 9 Nisan 2022 tarihinde alınmıştır.
- Monfils, A. K., Powers, K. E., Marshall, C. J., Martine, C. T., Smith, J. F., & Prather, L. A. (2017). *Natural history collections: teaching about biodiversity across time, space, and digital platforms*. *Southeastern Naturalist*, 16(10), 47-57.
- National Research Council, (2009). *Learning science in informal environments: People, places, and pursuits*. National Academies Press.
- Okumuş, O. (2017). *Görselliğe dayalı etkinlikler yoluyla tarih derslerinde demokratik değer öğretimi*. [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Özer, A. (2016). *Sanal müzede öğrenmenin bağlamsal modelinin kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, motivasyonu ve memnuniyet düzeylerine etkisi*. (Doktora Tezi). https://dergiler.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/37216/adnan_ozar.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Page, L. M., MacFadden, B. J., Fortes, J. A., Soltis, P. S., & Riccardi, G. (2015). Digitization of biodiversity collections reveals biggest data on biodiversity. *BioScience*, 65(9), 841-842.
- Peterson, B.H. (2005). In the beginning (and the end) is the word: Best practices in museum exhibition writing. *Museum News*, 84(1), 42-45, 56.
- Piscitelli, B., & Anderson, D. (2001). Young children's perspectives of museum settings and experiences. *Museum Management and Curatorship*, 19(3), 269-282.
- Powers, K. E., Prather, L. A., Cook, J. A., Woolley, J., Bart Jr, H. L., Monfils, A. K., & Sierwald, P. (2014). Revolutionizing the use of natural history collections in education. *Science Education Review*, 13(2), 24-33.
- Sabbatini, M. (2003). Science centers and virtual science museums: theory and practice. *Educattion in the Knowledge Society*, 4(1).
- Sevigen, E. (2021). *Sosyal bilgiler öğretiminde müze eğitimi uygulamalarının öğrencilerin somut kültürel miras ve ders ile ilgili tutumlarına etkisi ve süreç hakkındaki görüşleri: bir karma yöntem araştırması*. [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Suarez, A. V., & Tsutsui, N. D. (2004). The value of museum collections for research and society. *BioScience*, 54(1), 66-74.
- Sürme, M., & Atılgan, E. (2020). Sanal Müzede Sanal Tur Yapan Bireylerin Memnuniyet Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 1794-1805.
- Taşkıran, Ö. & Kızılırmak, İ. (2019). Deneyimsel Pazarlama Kapsamında Sanal Turların Müze Ziyaretlerine Etkisi: Panorama 1453 Örneği. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (1) , 1-19. <https://dergipark.org.tr/en/pub/iuusbd/issue/46049/554828>
- Türkmen, H. (2018). İnfomal öğrenme ortamının fosiller konusunun öğrenilmesine etkisi: Tabiat tarihi müzesi örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(3), 137-147.
- Ulusoy, K. (2010). Turkish Open Education Faculty Students' Perspectives About Distance Teaching of "The Principles of Ataturk and the History of Revolution" Course. *Malaysian Journal of Distance Education*, 12(2), 79-94.
- Ustaoglu, A. (2012). *İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersi Türk tarihinde yolculuk ünitesinde sanal müzelerin kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- 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. <http://serd.artvin.edu.tr/en/pub/issue/70332/1066982>
- Yolcu, H., & Karamustafaoğlu, O. (2021). Konya Bilim Merkezine Yapılan Bir Sanal Gezintinin Bilimsel Etkisi Hakkında Öğretmen Görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 1925-1983

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarların çalışmaya eşit oranda katkıda bulundular