

## Küresel İklim Değişikliği Temalı Sanal Müze: BİLSEM Öğrencileri ve Öğretmenlerinin Deneyimleri

*Virtual Museum on Global Climate Change: Experiences of BİLSEM Students and Teachers*

### ÖZET

Bu çalışmada, sürdürülebilir kalkınma odaklı bir anlayışla küresel iklim değişikliği konusuna yönelik bir sanal müze tasarlanmış ve müze Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) öğrencileri ve öğretmenleri tarafından ziyaret edilmiştir. Araştırmanın amacı, BİLSEM öğrenci ve öğretmenlerinin geliştirilen sanal müzeye ilişkin deneyimlerini belirlemektir. Tasarım ve Geliştirme Araştırma Modeli (TGAM) kullanılarak oluşturulan müzede, ziyaretçilerin deneyimleri nitel bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Çalışma grubuna, kolay ulaşılabılır durum örnekleme yöntemiyle belirlenmiş 22 öğrenci ve dört öğretmen dahil edilmiştir. Öğretmen ve öğrenciler, VR gözlükleri aracılığıyla sanal müzeyi deneyimlemiş ve ardından yarı yapılandırılmış görüşme soruları aracılığıyla veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler betimsel ve içerik analiz yöntemleri kullanılarak çözümlenmiştir. Sonuçlar, öğrencilerin sanal müzeyi hem bilgilendirici hem de eğlenceli bulduklarını, öğretmenlerin ise sanal müzelerin öğretim ortamına olumlu katkılar sunabileceğini ifade ettiklerini göstermiştir. Bununla birlikte öğretmenler, sanal müze uygulamalarında maliyet ve zaman gibi sınırlılıkların da varlığına dikkat çekmiştir. Araştırma sonuçlarının, sanal müzelerin eğitim ortamına entegrasyonu açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Küresel iklim değişikliği, Sanal müze, Bilim ve Sanat Merkezi öğrencileri ve öğretmenleri

### ABSTRACT

In this study, a virtual museum focused on sustainable development and addressing global climate change was designed, and it was visited by students and teachers from Science and Art Centers (BİLSEM). The purpose of the research is to determine the experiences of BİLSEM students and teachers regarding the developed virtual museum. Using the Design and Development Research Model (DDRM), the museum was created, and visitors' experiences were evaluated through a qualitative approach. The study group included 22 students and four teachers, selected through a convenience sampling method. Teachers and students experienced the virtual museum using VR headsets, and data were collected through semi-structured interview questions. The collected data were analyzed using descriptive and content analysis methods. The results showed that students found the virtual museum both informative and entertaining, while teachers expressed that virtual museums could make positive contributions to the teaching environment. However, teachers also pointed out limitations such as costs and time constraints in virtual museum applications. The research findings are expected to contribute to the integration of virtual museums into educational settings.

**Keywords:** Global climate change, Virtual museum, students and teachers of Science and Art Centers

### GİRİŞ

21. yüzyıl ile birlikte insan faaliyetlerindeki artış; biyolojik çeşitliliğin azalması, temiz suya erişimin zorlaşması, hava su ve toprak kirliliği gibi çeşitli çevre sorunlarının giderek büyümesine neden olmuştur. Fakat gerek etki büyüklüğü, gerekse etkilerinin çeşitliliği göz önüne alındığında çevre sorunları içerisinde iklim değişikliği ön plana çıkmaktadır. Dünyanın herhangi bir bölgesinde uzun yıllar boyunca yaşanan veya gözlemlenebilen meteorolojik olayların ortalamasına iklim (Türkeş, Sümer & Çetiner, 2000), iklim sisteminde uzun süreler boyunca gerçekleşen istatistiksel olarak anlamlı değişikliklere ise iklim değişikliği denir (Türkeş, 2008). Dünyanın var olduğu günden bu yana aşırı ısındığı veya soğuduğu dönemler olmuştur. Bu süreç doğada kendiliğinden gerçekleşen ve önlenemez bir durumdur (Akın, 2006; Gönençgil & Vural, 2016). Dünyanın eksenindeki kaymalar, kıta hareketliliği sonucu rüzgâr ve okyanus akıntılarının yönünün değişmesi, yanardağ patlamaları, güneş yüzeyindeki lekeler iklimin değişmesine sebep olmaktadır (Aksay vd., 2005; Türkeş, 2007). Fakat Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) 5. Değerlendirme Raporunda; 1951-2010 yılları arasında gerçekleşen iklim değişikliğinin çok büyük bir kısmının insan faaliyetlerinin sebep olduğu açıklanmıştır (IPCC, 2013).

Hızlı nüfus artışı, her geçen gün katlanarak artan tüketim ve buna bağlı olarak artış gösteren üretim faaliyetleri, fosil yakıt kullanımı, ormanların tahrip edilmesi, tarım arazilerinin yanlış kullanılması, egzozlardan, fabrika bacalarından, atık depolama alanları ve termik santrallerde açığa çıkan gazlar gibi faktörler nedeniyle sera gazlarının miktarı artmaktadır. Su buharı, ozon, kloroflorokarbon, karbondioksit, metan ve azot oksitten oluşan sera gazları aslında dünyanın sıcak olmasını sağlayarak canlıların yaşamasına elverişli hale getirmektedir. Bu gazlar sayesinde okyanus, deniz veya göl gibi su kütlelerinin donması engellenir (Akın, 2006; Singh & Singh, 2017). Ancak dengenin

Emine Beyza Tunç<sup>1</sup>   
Ahmet Gökmen<sup>2</sup> 

### How to Cite This Article

Tunç, E. B. & Gökmen, A. (2024). "Küresel İklim Değişikliği Temalı Sanal Müze: BİLSEM Öğrencileri ve Öğretmenlerinin Deneyimleri", International Academic Social Resources Journal, (e-ISSN: 2636-7637), Vol:9, Issue:6; pp:602-611. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14623982>

Arrival: 25 October 2024  
Published: 26 December 2024

Academic Social Resources Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

\* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

<sup>1</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye

bozularak atmosferde bulunan sera gazlarının kontrolsüzce artmasıyla dünyanın ortalama sıcaklığı artarken bunun sonucunda iklim değişikliği meydana gelmektedir.

Küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu doğrudan veya dolaylı sonuçların; ekolojik, ekonomik ve sosyal etkileri vardır (Acun ve Tetik, 2015; Akın, 2006; Aydın, 2014; Doğan ve Tüzer, 2011). Küresel iklim değişikliğinin sonucunda buzullar erimekte ve deniz ve okyanusların seviyesi yükselmektedir. Bu durum ekilebilir tarım arazilerinin niceliğini azaltmaktadır. Ayrıca orman yangınları, yağışların düzensizliği, aşırı hava olayları, kuraklık ve çölleşme gibi küresel iklim değişikliğinin diğer sonuçları da tarım faaliyetlerini olumsuz etkilemektedir. Gıda üretimindeki azalmalar ve sağlıklı beslenmenin zorlaşmasıyla besin yetersizliğine maruz kalan insanlar sağlık problemleri yaşayabilir. Beslenme ve yaşam alanının kısıtlı olmasına bağlı olarak insanlar göç edebilir. İlk defa 1985 yılında BM raporunda çevre mültecileri olarak tanımlanmış bu terim; yaşadığı bölgedeki kirlenme veya bozulmadan kaynaklı olarak bulunduğu konumu terk etmek zorunda kalan kişiler olarak açıklanmıştır. Bu durum ayrıca göç alan ülkelerin sosyoekonomik ve sosyokültürel yapılarını da etkileyebilmektedir. (Algan ve Künçek, 1998; Satır Reyhan ve Reyhan, 2016; Watts vd., 2019). Küresel ısınmanın etkisiyle artan sıcaklıklar bulaşıcı hastalıkların daha kolay yayılmasını sağlamaktadır. Su ile bulaşan hastalıklar, ishal, kalp ve damar hastalıklarına duyarlılık, deri kanseri riski, kronik bir akciğer hastalığı olan KOAH, alerjik rahatsızlıkların artışına neden olabilir (Çelik vd., 2008). Küresel iklim değişikliği nedeniyle bitki ve hayvanların tür çeşitliliği ve yaşam alanları olumsuz şekilde etkilenmektedir. Bu durum biyolojik çeşitlilik üzerinde önemli ölçüde baskı oluşturmaktadır.

İnsanların gelecekte neler olabileceğiyle alakalı yaşadığı belirsizlik ve korku hissi çevre sorunlarını daha fazla önemsemesine sebep olmuştur (Keleş vd., 2012). Çevre sorunlarına karşı önlem almaya çalışırken enerji, enerji kaynakları ve enerji tüketimi gibi alışkanlıklar hakkında bireylerin daha önceden sahip oldukları bilgi ve tutum yanlış veya eksik olabilmektedir. Sahip oldukları bu yanlış bilgi ve tutumlar bireylerin çevre sorunlarına karşı çözüm önerisi geliştirmelerine engel olmaktadır (Akitsu vd., 2017; Bodzin vd., 2013; Demirbağ, 2019). Oysaki yapılan birçok çalışmada; iklim değişikliğinin çoğunlukla insan kaynaklı ve önlenilebilir bir sorun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle iklim değişikliğine karşı farkındalık oluşturulmasını sağlayarak halkın iş birliği içerisinde gerekli adımları atması gerekmektedir (Ding vd., 2011). İklim değişikliğinin ortaya çıkaracağı ekolojik, ekonomik ve siyasi sorunları çözebilmesi için bilgili bireyler yetiştirilmelidir. Bu durum da eğitim sayesinde gerçekleşecektir. UNESCO (2015), müfredat geliştirme uzmanlarından bu sorunun önemini anlayarak iklim değişikliği konusunun müfredatla bütünleştirilerek ulusal ve yerel özelliklere göre hazırlanması gerektiğini vurgulamıştır. Böyle bir programa da en çok ortaokul öğrencileri ihtiyaç duymaktadır (Alexandru vd., 2013; Robinson, 2011). Özellikle yaparak yaşayarak öğrenen öğrenciler doğal sistemi ve çevre sorunlarını daha iyi anlamaktadır. Deneyler, simülasyonlar gibi öğrencilerinin deneyimleyerek keşfedecekleri etkinlikler yapılmalıdır (Braus & Wood, 1993)

Eğitimin artık okullarla sınırlı kalmadığı günümüzde okul dışı etkinlikler yapmak zorunlu hale gelmiştir. Okul dışı etkinliklerin başında da müzeler gelmektedir. Müzeler; insanlardan maddi bir çıkar beklemeden toplumun gelişmesi amacıyla sanat, bilimsel veya tarihi materyallerin sergilendiği bir kurumdur (ICOM, 2007). Öğrenciler müzelerde, materyalleri incelemekle kalmayıp bunlar hakkında okul kitaplarında bulamayacağı kadar ayrıntı bilgileri öğrenebilmektedir. Fakat müzeler ulaşımın zor ve maliyetli olması, müze rehberlerinin kalabalık gruplara yetersiz kalması, gezi sırasında öğrencilere tüm materyalleri inceleyecek kadar zaman verilememesi gibi nedenlerden dolayı eğitimde tercih edilememektedir. Sanal müzeler ise bu sorunları ortadan kaldırabilmektedir. Sanal müzeler; zaman ve mekan kısıtlaması olmadan sanat, bilimsel veya tarihi materyallerin dijital olarak sergilendiği yerdir. Var olan müzelerin ve mekanların dijital versiyonu olan sanal müze aynı zamanda farklı konularda müzelerin tasarlanmasına da olanak sağlamaktadır. Sanal müzenin bu özelliği sayesinde son zamanlarda eğitimde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Literatürde de sanal müzenin eğitime entegre edilmesi, tutum, motivasyon ve bilgi düzeylerine etkisi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Onur (2024) yaptığı çalışmada sanal müzelerin fen eğitiminde bilimsel sorgulamanın doğası kavramının öğretilebileceği sonucunu elde etmiştir. Cengiz (2024) sanal müzelerle desteklenmiş fen öğretiminin öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına ve motivasyonlarına etkilerinin incelemiş ve akademik başarıdan anlamlı düzeyde etkili olduğunu tespit etmiştir. Sanal müze gezisinin sosyal bilgiler öğrenimine etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda; Zengin (2024) ortaokul öğrencileri ile; Sevi (2023) öğretmen adaylarıyla yaptığı görüşmelerde görüşlerin olumlu olduğu sonucuna ulaşmıştır. Büyükkaragöz (2021), Saraç (2022) ve Aksak (2023)'ün yaptığı çalışmalarda sanal müzenin görsel sanatlar eğitiminde de benzer etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bununla birlikte sanal müzelerin ortaokul öğrencilerinin küresel iklim değişikliği konusundaki bilgi düzeylerine etkisi ile ilgili araştırmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu araştırma da küresel iklim değişikliğine yönelik bir sanal müzenin geliştirilmesi ve BİLSEM öğrencileri ve öğretmenlerin müzeye dair deneyimlerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu nedenle araştırmadan elde edilen verilerin ilgili literatürde yer alan birikime ek olarak yenilikçi katkılar sağlama ve sanal müzelerin öğretim süreçlerine dahil edilmesi noktalarında katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

## YÖNTEM

### Araştırma Yöntemi

Bu araştırmada “iklim değişikliğine ilişkin etkileşimli bir sanal müze geliştirilmesi ve değerlendirilmesi” amacına yönelik tasarım ve geliştirme araştırma yöntemi (design and development research) kullanılmıştır. Tasarım ve geliştirme araştırma yöntemi yöntem materyaller, yazılımlar, internet siteleri gibi teknolojik ürünlerin tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi çalışmalarında kullanılmaktadır (Richey & Klein, 2007). Tasarım ve geliştirme araştırması yönteminde sıklıkla kullanılan ADDIE modeli seçilmiştir. Bu model hem geleneksel hem de sanal öğretim materyali geliştirirken kullanılabilir beş basamaklı bir süreçten oluşmaktadır. Bunlar analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarıdır (Shelton & Saltsman, 2007). Geliştirilen tasarıma yönelik kullanıcı deneyimlerini belirlemek için ise nitel araştırmalardan olgubilim yönteminden yararlanılmıştır.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2024-2025 eğitim öğretim yılı Ankara İlinde bulunan bir BİLSEM’de 7. sınıfa devam eden 22 öğrenci ve aynı okulda görev yapan dört öğretmenden oluşmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu belirlenirken maliyet, zaman gibi avantajları (Yıldırım & Şimşek, 2016) nedeniyle kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır.

### Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi

Hazırlanan sanal müzeye yönelik görüşleri belirlemek amacıyla öğretmen ve öğrenciler için iki farklı yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formları hazırlanırken ilgili literatür taranmış ve uzman görüşlerinden yararlanılmıştır. Araştırmada kullanılan formların kapsam geçerliliğini saptamak için görüşme formu, alandan üç uzman tarafından incelenmiş ve forma son şekli verilmiştir. Araştırmaya katılan öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3... şeklinde, öğretmenler ise ÖĞ1, ÖĞ2, ÖĞ3 ve ÖĞ4 şeklinde kodlanmıştır. Formlardan elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi birlikte kullanılmıştır. Verilerin analizinde NVivo programından yararlanılmıştır. Görüşmelerden elde edilen kodlar, temalara göre sınıflandırılmış, her bir kod için frekans değerleri tablolaştırılarak sunulmuştur. Her bir temaya ilişkin katılımcılara ait doğrudan örnek ifadeler yer verilmiştir.

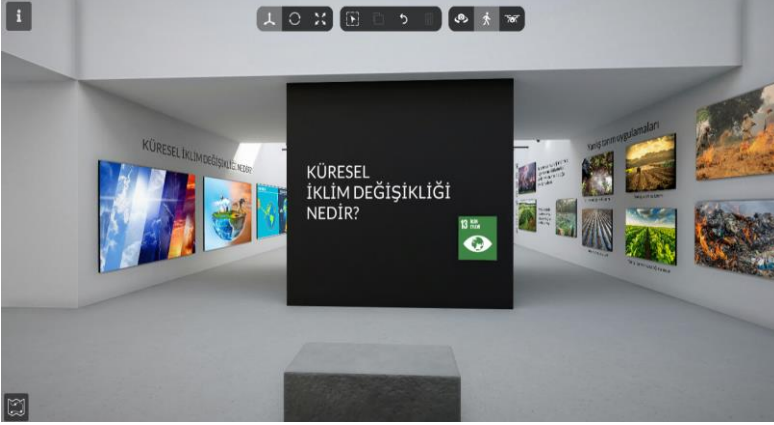
### Sanal Müze Geliştirme Süreci

ADDIE modeli basamaklarına uygun hazırlanan sanal müzenin her basamağında uzman görüşleri alınmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

1. **Analiz basamağı:** Materyal tasarımının temelini oluşturan bu basamakta araştırmacı sorunu tanımlayıp sorunla ilgili olası çözüm yolları üretir (Muruganatham, 2015). Bu aşamada problem tespit edilerek literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Narin (2023), küresel iklim değişikliği ile ilgili deneysel çalışmalar yerine daha çok durum belirleme çalışmalarının gerçekleştirildiği belirtilmektedir. Elde edilen bu bilgiler çerçevesinde küresel iklim değişikliği ile ilgili sanal müze geliştirilmesine ihtiyaç olduğuna karar verilmiştir. Aynı zamanda elde edilen verilerle araştırmanın çalışma grubu, yöntem ve sınırlılıkları belirlenmiştir.
2. **Tasarım basamağı:** Analiz aşamasında elde edilen bulgular kullanılarak öğrenme hedeflerine nasıl ulaşılabileceği ile ilgili senaryolar oluşturulur (Muruganatham, 2015). Oluşturulacak sanal müzenin hangi uygulamadan ve hangi bölümlerden oluşması gerektiğine karar verilmiştir. Sanal müze için Artsteps uygulamasından yararlanılmıştır. Sanal müze küresel iklim değişikliğinin nedenleri, ekolojik, ekonomik, sosyal, önleme ve uyum olmak üzere altı başlıktan, dört bölüm içermektedir. Literatür taraması yapılarak öğrencilerin yaşına ve hazırlanmışlıklarına uygun olacak şekilde müzenin senaryosu oluşturulmuştur. Oluşturulan senaryo için alanında uzman kişilerden görüşler alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır.
3. **Geliştirme basamağı:** Hem analiz hem de tasarım basamaklarını içeren bu aşamada öğretim materyali hazırlanmaktadır (Muruganatham, 2015). Artsteps uygulamasından senaryoya uygun olacak şekilde müze tasarlanmıştır (Görsel 1, Görsel 2, Görsel 3, Görsel 4 ve Görsel 5). Oluşturulan senaryoya uygun olan görseller ve videolar eklenmiştir. Öğrencilerin dikkatini çekmesi ve ilgili bölümde öğrendiklerini tekrar etmeleri için videolar bölümlere uygun olacak şekilde düzenlenmiştir. Öğrencilerin her bölümü gezmesi ve müzede doğru bir rota izleyebilmesi için sesli rehber tanımlanmıştır. Müzede yer alan bilgilerin özetlenerek sesli olarak dinleyen öğrenciler, ihtiyaç durumunda görsellerin yanındaki yazıları okuyarak ayrıntılı bilgi edinebilecekleri bir tasarım geliştirilmiştir. Bununla dezavantajlı bireylerin sanal müzeden yararlanmalarına yönelik bir katkı sağlamak istenmiştir. 8. sınıfta öğrenim gören 6 öğrenci ve 4 uzman ile ön uygulama yapılmıştır. Belirtilen eksikler ve uygulamada zorlanılan yerler tespit edilerek düzeltilmiştir.



Görsel 1: Müzenin Genel Görünümü



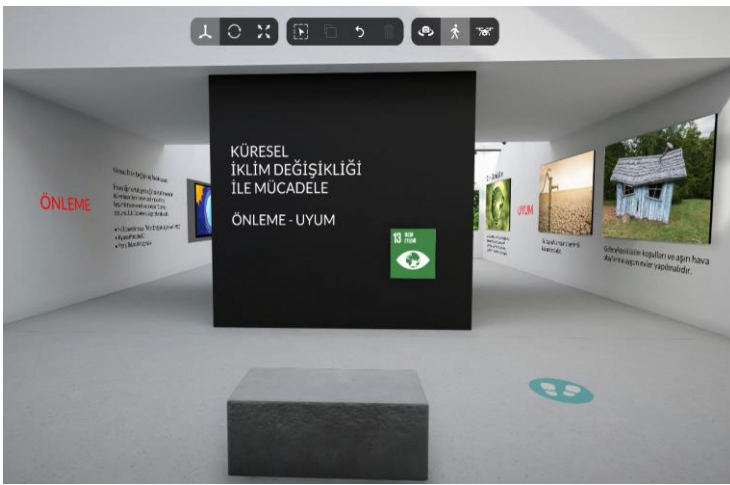
Görsel 2: Müzenin Giriş Bölümü



Görsel 3: Müzenin İkinci Bölümü



Görsel 4: Müzenin Üçüncü Bölümü



Görsel 5: Müzenin Dördüncü Bölümü

4. Uygulama basamağı: Hazırlanan öğretim materyali etkili ve verimli olarak uygulanabilmektedir (Muruganatham, 2015). Sanal müze 22 BİLSEM öğrencisi ve dört öğretmen tarafından ziyaret edilmiştir. Katılımcılar ortalama 15 dakika sürede, sesli rehber eşliğinde daha önce hazırlanan güzergahta müzeyi ziyaret etmişlerdir. Sanal müzenin gerçeklik algısının artırılması amacıyla sanal gerçeklik gözlükleri kullanılmıştır.



Görsel 6: Uygulama aşaması

5. Değerlendirme Aşaması: Bu aşamada öğretim materyalinin verimliliği ve etkinliği ölçülür. Tüm uygulama süreci boyunca değerlendirme yapılabileceği gibi uygulamanın sonunda da olabilir (Muruganatham, 2015). Bu çalışmada öğretmen ve öğrencilerin sanal müze deneyimlerini belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler NVivo programı kullanılarak analiz edilmiştir.

## Etik İlkelere Uygunluk

Bu araştırma Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi kapsamında belirtilen etik kural ve ilkelere uygun şekilde hazırlanmıştır. Araştırma, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonunun 25.11.2022 tarih ve E-77082166-604.01.02-519288 sayılı etik kurul onayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin velileri konu ile ilgili bilgilendirilmiş, öğrenciler ve öğretmenler araştırmaya gönüllü olarak katılmışlardır.

## BULGULAR

Bu bölümde, ADDIE modeline göre geliştirilmiş küresel iklim değişikliği sanal müzesine ait BİLSEM öğrencileri ve öğretmenlerinin deneyimlerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Araştırmada ilk olarak öğrencilerin sanal müze deneyimine ilişkin yarı yapılandırılmış görüşme formuna vermiş oldukları yanıtlar analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1: BİLSEM Öğrencilerinin Sanal Müzeye İlişkin Görüşleri

Tema	Kod	Frekans
Bilimsel etkileri	Yeni bilgiler edinmeyi kolaylaştırması	9
	Bilgi verici olması	3
	Eğlenceli olması	10
Öğrenme sürecine katkıları	Duyu organlarına hitap etmesi	3
	Somutlaştırma sağlaması	1

Tablo 1 incelendiğinde, öğrencilerin sanal müzeye ilişkin olarak “Bilimsel etkileri” temasında en çok “Yeni bilgiler edinmeyi kolaylaştırması” (f=9), “Öğrenme sürecine katkıları” temasında ise “Eğlenceli olması” (f=10) görüşlerini öncelikli olarak vurguladıkları görülmektedir. İlgili temada yer alan kodlara yönelik doğrudan öğrenci ifadelerinden bazıları şunlardır:

Ö11: “İklim değişikliğinin sadece hayvanların değil insanların da göç etmesine sebep olabileceği gibi yeni şeyler öğrendim.”

Ö5: “İklim değişikliğinin hayvanların göç süresini etkilediğini biliyordum. Ama hava sıcaklıklarının artmasının bazı hayvan türlerinde yavruların cinsiyeti etkileyebileceğini bilmiyordum.”

Ö9: “Sanal müzenin resim ve videolardan oluşup sesli rehber eşliğinde gezilmek çok güzeldi. Hem gördük hem de dinledik.”

Ö2: “Çok fazla bilgi içermesine rağmen eğlenerek öğrendim. Sanal müzeyi gezmek çok keyifliydi.”

Ö12: “Derslerdeki bazı bilgiler gözümde canlanmıyor. Ama sanal gözlük ile gezdiğim için küresel iklim değişikliği ile ilgili bilgilerim somutlaştı.”

Öğrencilerin sanal müzeye ilişkin doğrudan ifadelerinde iklim değişikliğine yönelik yeni bilgiler edindiklerini, bilgilerinin somutlaştığını ve ziyaret deneyimlerinin eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmada, öğretmenlerin sanal müzeye ilişkin görüşleri yarı yapılandırılmış görüşme formuna vermiş oldukları yanıtlar analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: BİLSEM Öğretmenlerinin Sanal Müzeye İlişkin Görüşleri

Temalar	Kodlar	Frekans
Öğretme ortamına katkıları	Eğlenceli ve faydalı olması	4
	Geniş yaş aralığına uygulanabilir olması	4
	Öğrenme yaşantısı zenginleştirilmesi	2
	Dikkat çekici olması	2
	Farkındalık yaratması	2
	Teknolojiyi eğitime entegre etmesi	2
	Öğretmenin iş yükünü azaltması	1
	Somutlaştırması	1
	Öğrenmeyi kolaylaştırması	1
	Kalıcılık sağlaması	1
Yararlanılabilecek dersler ve konular	Fen bilimleri derslerinde	4
	Sosyal bilimler dersleri ve konularında	2
	Coğrafya derslerinde	1
Sınırlılıklar	Teknolojik imkân yetersizliği	4
	Fırsat eşitsizliğine sebep olması	1
	VR gözlüğünün kullanımının zor olması	1
	Bir rehber ihtiyacı duyulması	1
	Süre sıkıntılarının yaşanması	1

Tablo 2. incelendiğinde BİLSEM öğretmenlerinin sanal müzeye ilişkin olarak “Öğretme ortamına katkıları” temasında en çok “Eğlenceli ve faydalı olması” (f=4), ve “Geniş yaş aralığına uygulanabilir olması” (f=4), “Yararlanılabilecek dersler ve konular” temasında ise “Fen bilimleri” (f=4), Sınırlılıklar temasında ise “Teknolojik



imkân yetersizliği” (f=4) şeklinde görüşlerini öncelikli olarak vurguladıkları görülmektedir. İlgili temada yer alan kodlara yönelik doğrudan öğretmen ifadelerinden bazıları şunlardır:

ÖĞ1: “Küresel iklim değişikliği sanal müze gezisinin farklı, öğrencilerin dikkatini çeken bir etkinlik olduğunu düşünüyorum. Öğrencilerin keyif alarak yaptığı bu etkinliğin faydalı olduğunu ve öğrenme yaşantılarını zenginleştirildiğini düşünüyorum.”

ÖĞ3: “Küresel iklim değişikliği ile ilgili fiziksel bir müzenin olmamasından dolayı sanal müze olarak hazırlamak öğrencilerin kalıcı öğrenme üzerindeki sınırlılıkları kaldıracaktır. Aynı zamandan konuyu somutlaştırarak etkili öğrenimi sağlayacaktır.”

ÖĞ4: “Her öğrencinin internete ve sanal gözlüğe ulaşamayacağını düşünmekteyim. Bu durumun da fırsat eşitsizliğine sebep olacağını düşünüyorum.”

ÖĞ2: “Özellikle kalabalık sınıflarda her öğrencinin bir sanal gözlüğünün olması oldukça maliyetlidir. Ortalama bir müze gezisi 10-15 dakikayı bulabiliyor. Bu yüzden sanal müzeyi gezmek için sıra bekleyen öğrenciler sıkabilir ve bu süre onlar için zaman israfı olabilir.”

Öğretmenlerin sanal müzeye ilişkin doğrudan ifadelerinde sanal müzelerin dikkat çekici olduğu, kalıcı öğrenme sağlayabileceğini, konuyu somutlaştırdığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte maliyetler nedeniyle herkesin sanal gözlüklere ulaşamayabileceğini; bunun da fırsat eşitsizliğine yol açabileceği ve süre noktasında bazı sorunlar yaşanabileceğini vurgulamışlardır.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Teknolojinin eğitime entegre edilmeye başlanması bir yandan daha önce keşfedilmemiş öğrenme deneyimlerinin oluşmasına imkân verirken, diğer yandan henüz öğrencilerin, öğretmenlerin ya da okulların imkanlarının bunlara hazırlıksız olmaları eğitimde çeşitli fırsat eşitsizliklerine yol açabilmektedir. Bu noktada sanal müzeler gibi öğretim teknolojilerinin öğretim süreçlerine doğru şekilde entegrasyonu, eğitimde başarıyı artırmak adına önemlidir. Bu araştırma iklim değişikliğine ilişkin etkileşimli bir sanal müze geliştirilmesi ve geliştirilen bu sanal müzenin değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Sürdürülebilirlik anlayışının temel alındığı müzede iklim değişikliğinin nedenleri, ekolojik, ekonomik ve sosyal etkileri ve küresel iklim değişikliğini önleme ve uyum çalışmaları şeklinde bölümler oluşturulmuştur. Oluşturulan bu bölümlere rehber atanmış, öğrenciler ses eşliğinde görsel, video, animasyon gibi öğelerin yer aldığı müzeyi sanal gerçeklik gözlüğüyle gezmişlerdir. Elde edilen genel gözlem ve görüşlere göre iklim değişikliği sanal müzesinin ilgi çekici olduğu, merak ve öğrenme isteği uyandırdığı, öğretmenlerin ve öğrencilerin çalışma öncesinde ve süresince yüksek motivasyon gösterdikleri görülmüştür. Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme formları aracılığıyla sanal müze deneyimlerine ait veriler elde edilmiştir.

Öğrencilerden elde edilen verilerin beş kod ve iki kategori altında toplandığı görülmüştür. Sanal müzenin bilimsel etkileri kategorisinde en yüksek frekansta yeni bilgiler edinme görüşünü belirttikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler sanal müze destekli öğretiminin bilgi düzeylerini arttırdığını belirtmişlerdir. Elde edilen sonuç paralel olarak Bilen (2023) gerçekleştirdiği araştırmada, öğrencilerinin fen bilimleri dersinde sanal müze etkinliğinin akademik başarılarını anlamlı düzeyde artırdığını raporlamıştır. Sanal müzenin öğrenme sürecine katkıları kapsamında, öğrencilerin sanal müzeyi eğlenceli buldukları belirlenmiştir. Çelik & Güllühan (2022) yaptığı araştırmada benzer bir sonuç elde ederek sanal müze sayesinde öğrencilerin konuyu daha rahat anladığı ve keyif aldıkları sonucuna ulaşmıştır. Sanal müzeler dikkat çekici görseller sunmaları ve teknoloji ile eğitimi entegre etmeleri nedeniyle öğrencilerde yüksek düzeyde motivasyon oluşturma potansiyeli sahiptir. Bu noktada, başarı artışının oyunlaştırma ve eğlenme ile öğrenmenin getirdiği birlikteliğin ortak etkisinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeden elde edilen verilerin 13 kod ve 3 kategori altında toplanmıştır. Görüşme gerçekleştirilen öğretmenlerin faydalı ve eğlenceli olduğu belirtmiştir. Aynı zamanda bazı öğretmenler sanal müzenin öğrenmeyi kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Bozkurt (2022) yaptığı çalışmada laboratuvar malzemelerinin öğretiminde sanal müzeyi kullanmış ve benzer şekilde öğrenimi kolaylaştırdığı sonucuna ulaşmıştır. Sanal müzenin uygulanabileceği dersler için en yüksek frekansta fen bilimleri dersi söylenirken, sosyal bilimler, tarih ve coğrafya derslerinde de uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Çınar, Utkugün & Gazel (2021) yaptığı çalışmada sanal müze uygulamalarının sosyal bilgiler dersinde uygulanabileceği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca bu çalışmanın sonucuna benzer bir sonuç olarak öğrenciler sanal müze gezisini eğlendirici ve bilgilendirici bulmuşlardır. Arslan (2024) yaptığı çalışmada sanal müzelerin tarih derslerinde kullanabileceği tarihsel kavrama becerisinin tarihsel analiz ve yorum becerisine göre daha fazla geliştirdiği görüşüne ulaşmıştır. Aydoğdu vd., (2021) sanal müze gezisinin matematik dersinde de uygulanabileceği öğrencilerin derse olan ilgisini artırıp yeni bilgiler öğrenilmesini sağladığı bulgusunu elde etmiştir. Yapılan görüşmelerde sanal müzenin geniş yaş aralığına uygulanabileceği de öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Elde edilen sonucu destekler nitelikte, sanal müze uygulamalarının ilkökul, ortaokul ve lise öğrencilerine uygulanarak başarılı sonuçların elde edildiği görüldüğü araştırmalara rastlanmaktadır (Bilen, 2023; Çelik & Güllühan, 2022; Doğanlı, 2019; Ermiş, 2010). Sanal müze uygulamalarının esnek yapısı ve kişiselleştirilebilmesiyle öğrencilerin yaş, sınıf ve ilgi alanları dikkate alınarak sanal

müzeler oluşturulabilmektedir. Sanal müzede sergilenen 3D modeller, videolar, görseller ve sesli anlatımlar ile daha geniş yaş aralığı kullanılabilir. Ayrıca fen öğretimi başta olmak üzere çeşitli ders ve konularda geniş bir uygulama alanı bulunmaktadır.

Elde edilen sonuçlara göre teknolojik imkân yetersizliği sanal müzelerin başlıca sınırlılığı olarak belirtilmiştir. Ayrıca öğrenciler arasında eğitimde fırsat eşitsizliği de yaşanabileceği görüşü de mevcuttur. Öğretmenler bir diğer sınırlılık olarak, ders sürelerinin kısıtlı olmasından dolayı kalabalık sınıflarda sanal müze uygulanmasının zor olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenler tarafından ifade edilen bu sınırlılıklar ekonomik ve teknolojik imkân yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Elde edilen bu sonuçların teknolojinin eğitime uyarlanması ile ilgili araştırmalarda sıkça yer aldığı görülmektedir (Akden & Koç, 2022). Bu durumun sanal müzeler için büyük maliyetler gerektiği inancından kaynaklandığı düşünülebilir. Sanal müze uygulamaları uygun program ve ekipmanlarla oldukça düşük bütçelerde gerçekleştirilebilmektedir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin ve öğretmenlerin sanal müzelere genel anlamda pozitif yaklaşımları söylenebilir. Sanal müzelerin öğretim süreçlerinde uygulanması bilgiye erişim, uzak mekanların ziyareti, somutlaştırma ve eğlenerek öğrenme olmak üzere çok sayıda fırsatı beraberinde getirmektedir. Bu bakımdan sanal müze uygulamalarının öğretim sürecine entegre edilmesi için çalışmalar gerçekleştirilebilir. Bununla birlikte öğretmenlerin sanal müzelere ilişkin belirttikleri maliyet, zaman vb. sınırlılıklar, sanal müzelerden etkili bir şekilde yararlanılmasının önünde engel teşkil etmektedir. Öğretmenlerin konuya ilişkin bilgi ve deneyimleri arttıkça bu endişelerinin azalabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle sanal müzelere ilişkin hizmet içi eğitimler gerçekleştirilebilir. Ayrıca deneysel araştırmalarla sanal müzelerin iklim değişikliğine ilişkin tutum, başarı, farkındalık gibi etkileri araştırılabilir.

### **Teşekkür ve Bilgilendirme**

Bu araştırma TÜBİTAK 2209A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı, 1919B012210746 numaralı araştırma projesi kapsamında desteklenmiştir.

### **Etik Beyanname**

Araştırmada Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesinde yer alan maddeler çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın etik kurul bilgileri yöntem bölümünde ayrıntılandırılmıştır. Araştırmada herhangi bir etik ihlal durumunun olmadığını beyan ederiz.

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Bu çalışmanın yayınlanmasında akademik ya da finansal bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederiz.

### **Bilgilendirilmiş Onam**

Araştırmaya dahil edilen BİLSEM öğrenci ve öğretmenleri araştırmaya gönüllü olarak destek vermişlerdir. Katılımcılar için bilgilendirilmiş onam formu alındığını beyan ederiz.

### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı**

Bu araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve yazılı hale getirilmesinde araştırmacılar eşit oranda katkı sunmuşlardır.

### **KAYNAKÇA**

Acun, A., & Tetik, N. (2015). Turizm öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişikliği algısı ve görüşleri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(41), 1459-1476.

Akden, G., & Koç, M. (2022). Covid-19 Dönemi Uzaktan Eğitiminde Kullanılan Bilişim Teknolojilerinin Öğrenme Verimliliğine Yönelik Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi. *Yalvaç Akademi Dergisi*, 7(1), 58-75.

Akın, G. (2006). Küresel ısınma, nedenleri ve sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 46(2), 29-43.

Akitsu, Y., Ishihara, K. N., Okumura, H., & Yamasue, E. (2017). Investigating energy literacy and its structural model for lower secondary students in Japan. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(5), 1067-1095.

Aksak, E. (2023). *Güzel Sanatlar Lisesi müze eğitimi dersi sanal müze uygulamaları etkinlik örneği (Bir eylem araştırması)*. Yüksek Lisans Tezi. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Aksay, C. S., Ketenoglu, O., & Kurt, L. (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 1(25), 29-42.

Alexandru, A., Ianculescu, M., Tudora, E. & Bica, O. (2013). ICT challenges and issues in climate change education. *Studies in Informatics and Control*, 22(4), 349-358.



- Algan, N., & Künçek, Ö. (1998). Transboundary population movements: Refugees environment and politics. *The Turkish Yearbook of International Relations*(28), 75-103.
- Arslan, İ. (2024). *Sanal müzelerin tarihsel düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aydın, F. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Education*, 3(4), 15-27.
- Aydoğdu, A.S., Aydoğdu, M., & Aktaş, V. (2022). Matematik dersinde bir eğitim aracı olarak sanal müze kullanımı. *International Journal of Social Science Research*, 11(1), 51-70.
- Bilen, Ş. (2023). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik temelli sanal müze tasarımı uygulamasının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bodzin, A.M., Fu, Q., Peffer, T.E., & Kulo, V. (2013). Developing energy literacy in US middle-level students using the geospatial curriculum approach. *International Journal of Science Education*, 35(9), 1561- 1589.
- Bozkurt, M. (2022). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersinde Sanal Müze Kullanımının Öğrencilerin Laboratuvar Malzemelerini Öğrenmeleri Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Braus, J., & Wood, D. (1993). *Environmental education in the schools: creating a program that works!* (Vol. 2). North American Association for Environmental Education.
- Büyükkaragöz, Y. Ç. (2021). *Görsel sanatlar dersinde sanal müzelerin kullanımının ortaokul öğrencilerinin çizimlerine yansımaları*. Yüksek Lisans Tezi. On dokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
- Cengiz, E. (2024). *Sanal müzelerle desteklenmiş fen öğretiminin öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına ve motivasyonlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çelik, S., Bacanlı, H., & Görgeç, H. (2008). *Küresel iklim değişikliği ve insan sağlığına etkileri*. Ankara: Telekomünikasyon Şube Müdürlüğü.
- Çelik, Ö., & Güllühan, N. Ü. (2022). Sanal müze gezilerine yönelik ilkökul öğrencilerinin görüş ve farkındalıklarının incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(236), 2927- 2946.
- 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.
- Demirbağ, G. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin yenilenebilir enerji kullanımına yönelik niyetlerinin planlı davranış teorisi bağlamında incelenmesi: bir yapısal eşitlik modellemesi araştırması*. Yüksek Lisans Tezi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ding, D., Maibach, E., Zhao, X., Roser-Renouf, C., & Leiserowitz, A. (2011). Support for climate policy and societal action are linked to perceptions about scientific agreement. *Nature Climate Change*, 1(9), 462-466.
- Doğan, S. & Tüzer, M. (2011). Küresel iklim değişikliği ve potansiyel etkileri. *C. Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(1), 21-34.
- Doğanlı, A.S. (2019). *Sanal müze gezilerinin farklı lise türlerindeki 9. sınıf öğrencilerinin başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ermiş, B. (2010). *İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin görsel sanatlar dersinde (üç boyutlu sanal müze ziyareti) etkinliğine ilişkin görüşleri*, Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gönençgil, B., & Vural, G. (2016, Ekim 13-14). *Çevre tarihi açısından küçük buzul çağı ve sosyal etkileri*. International Geography Symposium, Ankara
- IPCC, (2013). 5. Değerlendirme Raporu- 3 Çalışma Grubu: İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli. Climate Change 2013: *The Physical Science Basis*.
- Keleş, R., Hamamcı, C., & Çoban, A. (2012). *Çevre politikası*. Ankara: İmge Kitabevi.
- Muruganantham, G. (2015). Developing of E-content package by using ADDIE model. *International Journal of Applied Research*, 1(3), 52-54.
- Narin, Y. (2023). *8.sınıf fen bilimleri dersi küresel iklim değişikliği konusunun öğretimine yönelik ihtiyaç analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Onur, A. Ü. (2024). *Okul dışı öğrenme ortamlarından sanal müzelerin kullanılmasıyla fen eğitiminde bilimsel sorgulamanın doğası öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi. Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Richey R., & Klein, J. (2007). Design and development research: Methods, strategies, and issues. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

- Robinson, Z. (2011). Pedagogy of Climate Change. In S. K. Haslett, D. France & S. Gedye (Eds.), Teaching climate change in higher education: barriers and opportunities (pp. 36-50). *Publishing Higher Education Academy*
- Saraç, E. (2022). *İlkokul görsel sanatlar eğitiminde sanal müze kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Satır Reyhan, A., & Reyhan, H. (2016). Küresel ısınmanın nedenleri, sonuçları, çözümleri üzerine yeni değerlendirmeler. *Memleket Siyaset Yönetim*, 11(26), 1-24.
- Sevi, E. (2023). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sanal müze kullanımına ve sanal müzelerle ilgili değer kazanımına ilişkin görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Shelton, K., & Saltsman, G. (2007). Using the ADDIE model for teaching online. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 2(3), 14-26.
- Singh, R.L. ve Singh, P.K. (2017). Global environmental problems. Singh, R.L. (Ed.). *Principles and applications of environmental biotechnology for a sustainable future*. (E-Book). Singapore: Springer.
- Türkeş M. (2007), "İklim Değişikliği: 12 Temel Soru.", *TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) EMO Enerji Dergisi Eki*. EMO Yayını.
- Türkeş, M. (2008). Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1(1), 26-37.
- Türkeş, M., Sümer, U. M., & Çetiner, G. (2000). Küresel iklim değişikliği ve olası etkileri. *Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları (13 Nisan 2000, İstanbul Sanayi Odası)*, 7-24.
- Uluslararası Müzeler Konseyi (ICOM). (2007). <https://icom.museum/en/ressource/icom-2007-universal-heritage-generalconference/>
- Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Belesova, K., Boykoff, M., ... & Montgomery, H. (2019). The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate. *The Lancet*, 394(10211), 1836-1878.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Zengin, D. (2024). *Ortaokul öğrencilerinin okulda, müzede ve sanal müzede sosyal bilgiler öğrenimine ilişkin görüş ve deneyimleri*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.