

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

SANAL ÖĞRENME ORTAMLARI İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ FEN BİLİMLERİ
DERSİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARI, BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİ VE FENE YÖNELİK İLGİLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYNEP ADIYAMAN KALEMKAŞ

DANIŞMAN
PROF. DR. CANAN LAÇİN ŞİMŞEK

AĞUSTOS 2023

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

SANAL ÖĞRENME ORTAMLARI İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ FEN BİLİMLERİ
DERSİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARI, BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİ VE FENE YÖNELİK İLGİLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYNEP ADIYAMAN KALEMKAŞ

DANIŞMAN
PROF. DR. CANAN LAÇİN ŞİMŞEK

AĞUSTOS 2023

BİLDİRİM

Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tez-Proje Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırladığım bu çalışmada:

- Tezde yer verilen tüm bilgi ve belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi ve sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunduğumu ve kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değiştirmede bulunmadığımı,
- Bu tezin tamamını ya da herhangi bir bölümünü başka bir tez çalışması olarak

sunmadığımı beyan ederim.

Zeynep ADIYAMAN KALEMKAŞ

İTHAF



*Canım
annem, babam,
biricik kardeşlerim, yeğenlerim
ve eşime ithafen...*

ÖN SÖZ

Tez çalışmam boyunca değerli bilgileri ve düşünceleriyle bana yol gösteren, çalışma konumun seçiminde ve daha sonraki her aşamada tecrübesini ve samimiyetiyle desteğini esirgemeyen çok kıymetli ve değerli danışman hocam Prof. Dr. Canan LAÇİN ŞİMŞEK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Görüş ve önerileriyle tezimin olgunlaşmasına katkı sağlayan Doç. Dr. Aysun ÖZTUNA KAPLAN ve Doç. Dr. Yasemin ÖZDEM YILMAZ'a, tez sürecimde yardımını esirgemeyen değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Süleyman DEMİR'e çok teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım Sakarya Üniversitesi hocalarına sonsuz teşekkürler.

Yüksek lisans eğitimime başlamam da bana destek olan arkadaşım Elif KOÇ'a, çalışmam boyunca hem akademik olarak yardımlarını sunan hem de duygusal olarak hep yanımda hissettiğim canım arkadaşım Tülay DOĞAN'a ve ilkokuldan bu yana tüm eğitim hayatım boyunca üzerimde emeği olan bütün öğretmenlerime teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen Mimar Sinan Ortaokulu müdürü İsmail AKCAN'a, öğretmenlerine ve çalışmamın uygulama aşamasından benimle birlikte olan canım öğrencilerime teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatım boyunca ilgisini, sevgisini ve desteğini hep üzerimde hissettiğim sevgili annem Hidayet ADIYAMAN'a, hep arkamda olan ve bana güvenen canım babam Mustafa ADIYAMAN'a, her durumda yanımda olup bana destek olan çok sevdiğim kardeşlerim Naime KARAKAŞ ile Sevinç Şevval ADIYAMAN'a ve biricik yeğenlerime sonsuz saygı ve sevgilerimi sunarım.

Bana her zaman desteğiyle güç veren, bana benden çok güvenen, çalışmamın olgunlaşmasında çok önemli yardımları olan sevgili eşim Hüseyin KALEMKAŞ'a minnettarlığımı ve sevgilerimi sunarım.

ÖZET

SANAL ÖĞRENME ORTAMLARI İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ FEN BİLİMLERİ DERSİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARI, BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ VE FENE YÖNELİK İLGİLERİNE ETKİSİ

Zeynep ADIYAMAN KALEMKAŞ, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Canan LAÇİN ŞİMŞEK

Sakarya Üniversitesi, 2023.

Bu araştırmada, sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş Fen Bilimleri dersinin öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik ilgilerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma yarı-karma desene göre yürütülmüştür. Çalışmanın nicel kısmı kontrol gruplu ön test son test yarı deneysel desen, nitel kısmı yarı yapılandırılmış görüşmeler ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma, 2021-2022 öğretim yılının birinci döneminde Sakarya ili Kaynarca ilçesinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören iki farklı 5. sınıf şubesi ile yürütülmüştür. Deney grubunda 19, kontrol grubunda 19 olmak üzere çalışmada toplam 38 öğrenci (23 kız, 15 erkek) yer almıştır. Veri toplama araçları olarak “Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi”, “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği”, “Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği” ve “Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeği” kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin sanal müze kullanımına dair görüşlerinin alınması için öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Fen bilimleri dersi “Canlılar Dünyası” ünitesi, deney grubu olarak seçilen sınıfta sanal öğrenme etkinlikleri ile zenginleştirilerek, kontrol grubunda ise öğretim programı doğrultusunda işlenmiştir. Deney grubunun derslerinde sanal müze, canlı bağlantı ve sanal tur etkinliklerinin yer aldığı 5E ders planları, gözlem kağıtları ve çalışma kağıtları kullanılmıştır.

Araştırmanın bulgularına göre sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş Fen Bilimleri dersinin öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik ilgileri üzerinde deney grubu lehine istatistiki olarak anlamlı etkisinin olduğu belirlenmiştir. Sanal öğrenme ortamlarının olduğu uygulamaların genel olarak beğenildiği, dersleri eğlenceli kıldığı, öğrencilerin ilgisini çektiği ve etkileyici olduğu, teknik sorunların giderilmesi halinde uygulamanın daha keyifli gerçekleşeceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel süreç becerileri, Canlılar dünyası ünitesi, Fene yönelik ilgi, Sanal öğrenme ortamları, Okul dışı öğrenme ortamları.

ABSTRACT

THE EFFECT OF SCIENCE ENHANCED WITH VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS ON ACADEMIC ACHIEVEMENTS, SCIENTIFIC PROCESS SKILLS AND INTERESTS IN SCIENCE OF STUDENTS

Zeynep ADIYAMAN KALEMKAŞ, Master Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Canan LAÇİN ŞİMŞEK

Sakarya University, 2023

In this study, it was aimed to determine the effect of science course enriched with virtual learning environments on students' academic achievement, science process skills and interest in science. The study was carried out according to the semi-mixed design. The quantitative part of the study was carried out with a control group pretest posttest quasi-experimental design, and the qualitative part was carried out with semi-structured interviews. The research was carried out with two different 5th grade branches studying in a public school in the Kaynarca district of Sakarya province in the first semester of the 2021-2022 academic year. A total of 38 students (23 girls, 15 boys) took part in the study, 19 in the experimental group and 19 in the control group. "Living World Academic Achievement Test", "Scientific Process Skills Scale", "Interest Scale for Science Subjects" and "Virtual Museum Virtual Tour Satisfaction Scale" were used as data collection tools. In addition, semi-structured interviews were conducted with the students to get their opinions on the use of virtual museums. The unit of "Living World" in the science course was enriched with virtual museum activities in the classroom selected as the experimental group, and taught in line with the curriculum in the control group. 5E lesson plans, observation papers and worksheets, which include virtual museum, live connection and virtual tour activities, were used in the lessons of the experimental group.

According to the findings of the study, it was determined that the science course enriched with virtual learning environments had a statistically significant effect on the academic achievement, science process skills and science interests of the students in favor of the experimental group. It has been concluded that the applications with virtual learning environments are generally liked, they make the lessons fun, they attract the attention of the students and are impressive, and the application will be more enjoyable if the technical problems are solved.

Keywords: Science process skills, Living world unit, Interest in science, Virtual learning environments, Out-of-school learning environments.

İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM.....	i
İTHAF	ii
ÖN SÖZ.....	iii
ÖZET	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ	x
BÖLÜM I	1
1.1. Problem durumu	1
1.2. Araştırmanın amacı ve önemi.....	5
1.3. Problem cümlesi/ Araştırma sorusu.....	8
1.4. Alt problemler	8
1.5. Sınırlılıklar	8
1.6. Sayıtlar	9
1.7. Tanımlar.....	9
BÖLÜM II.....	10
ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	10
2.1. Okul dışı öğrenme nedir?	10
2.2. Bir öğretim yöntemi olarak okul dışı öğrenmenin uygulanması.....	11
2.2.1. Ziyaret öncesi yapılacaklar.....	12
2.2.2. Ziyaret esnasında yapılacaklar	14
2.2.3. Ziyaret sonrasında yapılacaklar.....	14
2.3. Okul dışı öğrenme ortamları	16
2.3.1. Müzeler.....	16
2.3.2. Bilim merkezleri.....	17
2.3.3. Hayvanat bahçeleri	18

2.3.4. Botanik bahçeleri.....	19
2.3.5. Planetarium.....	20
2.3.6. Akvaryumlar.....	20
2.3.7. Sanayi Kuruluşları.....	20
2.4. Okul dışı bir öğrenme ortamı olarak Sanal Müzeler	21
2.5. Bilimsel Süreç Becerileri	25
2.5.1. Gözlem yapma.....	27
2.5.2. Ölçme	28
2.5.3. Sınıflama	28
2.5.4. Verileri kaydetme	28
2.5.5. Hipotez kurma	29
2.5.6. Verileri kullanma ve model oluşturma	29
2.5.7. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	29
2.5.8. Deney yapma.....	29
2.6. Fene yönelik İlgi.....	30
2.7. Literatürde yapılan çalışmalar	31
2.7.1. Sanal müzeler ile ilgili yapılan ulusal çalışmalar	31
2.7.2. Sanal müzeler ile ilgili yapılan uluslararası çalışmalar	34
2.7.3. Bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılan ulusal çalışmalar	35
2.7.4. Bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılan uluslararası çalışmalar.....	38
2.7.5. Fene yönelik ilgi ile ilgili yapılan ulusal çalışmalar	40
2.7.6. Fene yönelik ilgi ile ilgili yapılan uluslararası çalışmalar.....	41
BÖLÜM III	44
YÖNTEM.....	44
3.1. Yöntem	44
3.2. Çalışma Grubu.....	46

3.3. Veri toplama araçları	46
3.3.1. Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi	47
3.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	47
3.3.3. Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği	48
3.3.4. Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeği	48
3.3.5. Görüşme Formu.....	49
3.4. Verilerin analizi	50
3.4.1. Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testine ait normallik dağılımları.....	50
3.4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine ait verilerin normallik dağılımları.....	52
3.4.3. Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeğine ait verilerin normallik dağılımları.....	53
3.5. Uygulama süreci.....	54
3.5.1. Ders planları ve öğretim materyallerinin hazırlanması	55
3.5.2. Uygulama	59
BÖLÜM IV	61
BULGULAR	61
4.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgular	61
4.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular	63
4.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular	65
4.4. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular	66
BÖLÜM V	78
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	78
5.1. Alt problemlere ilişkin sonuç ve tartışma.....	78
5.1.1. Birinci alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma.....	78
5.1.2. İkinci alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma	79
5.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma	80

5.1.4. Dördüncü alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma	82
5.2. Öneriler.....	84
5.2.1. Araştırma sonuçlarına yönelik öneriler	84
5.2.2. Gelecek araştırmalara yönelik öneriler.....	84
KAYNAKLAR	86
EKLER	106



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Çepni'nin Bilimsel Süreç Becerileri Sınıflandırılması.....	26
Tablo 2. Fen Bilimleri Öğretim Programı Bilimsel Süreç Becerileri Sınıflandırılması.....	26
Tablo 3. Araştırmanın Uygulanması.....	45
Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları	46
Tablo 5. Sanal Müzeler İle İlgili Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerde Sorulan Temel Sorular.	49
Tablo 6. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Normallik Analizi	51
Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testine Ait Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Analizi	51
Tablo 8. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Normallik Analizi	52
Tablo 9. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine Ait Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Analizi	52
Tablo 10. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeğine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Normallik Analizi	53
Tablo 11. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeğine Ait Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Analizi	54
Tablo 12. “Canlılar Dünyası” Ünitesine Ait Kazanımlar	55
Tablo 13. Canlılar Dünyası Ünitesinde Ziyaret Edilecek Sanal Öğrenme Ortamları	56
Tablo 14. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları	61
Tablo 15. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testine Ait Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları	62
Tablo 16. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları.....	63

Tablo 17. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine Ait Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem İçin T-Testi Sonuçları.....	64
Tablo 18. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Konularına Yönelik İlgili Ölçeğine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	65
Tablo 19. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Konularına Yönelik İlgili Ölçeğine Ait Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	66
Tablo 20. Deney Grubu Öğrencilerinin Sanal Ortam Memnuniyeti ve Sanal Ortamın Kullanılabilirlik Düzeylerine İlişkin Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmalarına İlişkin Bulgular	67
Tablo 21. Sanal Öğrenme Ortamlarını Beğenme Nedenleri İle İlgili Öğrenci Görüşleri.....	68
Tablo 22. Öğrencilerin Derslerde Sanal Öğrenme Ortamları Kullanımının Olumlu ve Olumsuz Yönlerine Dair Düşünceleri.....	70
Tablo 23. Neden Sanal Öğrenme Ortamları İle Ders Yapmayı İstediklerine Dair Gerekçeleri	73
Tablo 24. Öğrencilerin Ders Dışında Sanal Öğrenme Ortamları Ziyaretine Dair Cevapları ...	75

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümünde araştırmanın problemi, amacı, önemi, sınırlılıkları ve sayıltılarına yer verilmiştir.

1.1.Problem durumu

Öğrenme, yaşamın ilk günlerinde başlayan ve hayat boyu devam eden bir süreçtir. Son yıllarda bilgiye ulaşmanın daha da kolaylaşması ile birlikte sürekli bir öğrenme faaliyeti içerisinde olduğumuzu söylemek mümkündür (Laçın Şimşek, 2020). Bireyler doğdukları andan itibaren merakla çevrelerini izlemekte, meraklarını giderebilmek için soru sormakta ve yaşları ilerledikçe çeşitli denemeler ve araştırmalar ile bilgiyi keşfetmektedirler (Durel, 2018). Etkili öğrenmelerin gerçekleşebilmesi için ise öğrenilen bilgilerin günlük hayat ile ilişkilendirilmesi, bireylerin sürece aktif katılmaları ve okulda öğrenilenleri yaşamın bir parçası haline getirmeleri gerekmektedir (Genç, Albayrak ve Söğüt, 2019). Millî Eğitim Bakanlığı da öğrencilerden beklenen niteliklerin değiştiğini vurgulamıştır. Bu bağlamda; sadece bilgi sahibi değil, aynı zamanda bilgiyi üretebilen, bunu yaşamda pratik olarak kullanabilen, girişimci, eleştirel düşünebilen, problem çözebilen, topluma ve kültüre katkı sağlayabilen ve kararlı bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (MEB, 2018). Öğrencilerin doğayı ve doğada meydana gelen olayları kavrayabilmesi, anlam verebilmesi, günlük hayatta uygulamaya geçirebilmesi, görmesi, dokunması, koklaması, merak etmesi, soru sorması ve bu sorulara cevap araması beklenmektedir. Öğrencilerden beklenen bu özellikleri kazanabilmesi okul ortamında gerçekleştirilen eğitim ve öğretim ile mümkün olmamaktadır (Mertoğlu, 2019). Bu özelliklerin kazandırılmasında etkili olan yöntemlerden birisi ise okul dışı öğrenmedir (Karadoğan, 2016). Bu yöntemde öğrenciler okul dışına çıkarılarak konuyla ilişkili gerçek ortamlarda derslerini işlemektedirler. Bu sayede öğrenciler gerçek ortamlarla etkileşime girerek, kendi deneyimlemeleri ve somut örneklerle öğrenmiş olurlar (Kab ve Açıkalin, 2016). Öğrencilerin öğrenme etkinlikleri içinde karşılaştıkları pek çok olay okul dışında öğrenmeyi sağlamaktadır (Durel, 2018). Okul dışı öğrenmeler öğrencilerin yaşamlarında deneyim kazanmalarına fayda

sağlamaktadır, böylece öğrenmeler daha kalıcı hale gelmekte (Çığrık, 2016), bununla birlikte öğrencilerin bilimi sevmesine de katkı sağlamaktadır (Tösten, 2020).

2018 tarihinde Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda kullanılan metotlar açıklanırken “*öğrenciyi temel alan öğrenme ortamlarında (problem çözme, proje, argümantasyon, iş birliğine dayalı öğrenme vb.) derslerin yürütülmesi öngörülmüştür.*”. Bu amaç doğrultusunda “*informal öğrenme ortamlarından da (okul bahçesi, bilim merkezleri, müzeler, planetaryumlar, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri, doğal ortamlar vb.) faydalanılır*” şeklindeki ifadeler ile eğitim sürecinde okul dışı öğrenme ortamlarının gerekliliği vurgulanmıştır (MEB, 2018: 11). Millî Eğitim Bakanlığı 2023 Eğitim Vizyonunda; ‘temel eğitim’ temasında “*okulların, bölgelerindeki bilim merkezleri, müzeler, sanat merkezleri, teknoparklar ve üniversitelerle iş birlikleri arttırılacaktır.*” ifadesi yer almaktadır, ‘Ortaöğretim temasında’ ise “*doğal, tarihi ve kültürel mekânlar ile bilim-sanat merkezler gibi okul dışı öğrenme ortamlarının, müfredatlar da yer alan kazanımlar doğrultusunda daha etkili kullanılması sağlanacaktır.*” ifadeleri yer almaktadır (MEB 2023 Eğitim Vizyonu, 2018). Bu eğitim vizyonu sonucunda okullarda gerçekleştirilen eğitimin yanı sıra okul dışı öğrenme ortamlarının da eğitimde kullanımının arttırılması gerekmektedir.

Son yıllarda değişmekte olan eğitim anlayışı ve yenilenen öğretim programları fen bilimleri derslerinin yalnızca derslikte yapılmasının eğitim çıktıları açısından yeterli olmadığını vurgulamaktadır. Fen bilimleri dersi gündelik hayatın içinde yer alan bir derstir, bu şekilde olan derslerde uygulamanın, deneyin ve okul dışı etkinliklerinin önemi oldukça fazladır (Karademir, 2013). Bu bağlamda fen bilimleri dersinin kazanımlarının okul dışı öğrenme ortamları ile ilgili olması, okul dışı öğrenmenin önemli bir ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Küçük, 2020). Okul dışı öğrenme ortamları, okul ortamlarında verilen eğitimi destekler nitelikte olup, eğlenceli, esnek, zengin öğretim materyalleri sunmaktadır, ayrıca kitaba bağımlılığı azaltarak doğal öğrenme alanı oluşturmaktadır (Bozdoğan, 2017). Okul dışı öğrenme ortamları çocukların öğrenmeye yönelik ilgilerinin, motivasyonlarının artmasına ve olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlamaktadır (Balkan Kıyıcı ve Atabek Yiğit, 2010). Yapılan araştırmalar göstermiştir ki okul dışı öğrenme ortamları öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve devinişsel gelişimlerine destek olmaktadır (Şen, 2019). Öğrenciler için zevkli bir öğrenme süreci oluşmasına katkı sağlayan okul dışı öğrenme ortamlarının eğitimde kullanılması artık bir gereklilik oluşturmaktadır (Dönel Akgül ve Arabacı, 2020). Fen bilimleri dersinde okul dışı öğrenme ortamları; bilim merkezleri, müzeler, geri dönüşüm merkezleri, uzay evi, hayvanat bahçeleri, akvaryum, su

arıtma tesisleri vb. yerlerdir. Bu ortamlar, öğrencilerin doğayı keşfetmeleri, sosyal tecrübe edinmeleri, somut yaşantılar gerçekleştirmeleri açısından önemlidir (Griffin, 2004).

Laçın Şimşek'e göre (2020), ülkemiz eğitim kurumlarında müze, hayvanat bahçesi gibi çeşitli yerlere yapılan geziler ve yıl sonunda gerçekleştirilen piknikler yer almaktadır. Fakat bu tip geziler öğrenme fırsatı olarak algılanmayıp daha çok öğrencilerin eğlenecekleri mekanlar ve yeni yerler görmeleri için fırsatlar olarak görülmektedir. Yeni yaklaşımlar ile birlikte böyle ortamların öğrenmeler için olanaklar sunan mekanlar olduğu ve derslerle ilişkilendirilerek değerlendirilmesi gerektiği fikri ortaya çıkmaktadır (Laçın Şimşek, 2020). Fen Bilimleri gibi bu ortamların kullanımına ihtiyaç duyulduğu bir derste de okul dışı öğrenme ortamlarının fazla kullanılmadığı görülmektedir (Bozdoğan, 2007). Yapılan çalışmalarda öğretmenlerin okul dışı öğrenme ortamlarına olumlu baktıkları ancak tercih etmede yetersiz kaldıkları görülmüştür (Tatar ve Bağrıyanık, 2012). Birçok gelişmiş ülkede müze gibi okul dışı öğrenme ortamları okullar ile iş birliği içindedir (Ibarra, 1997). Ülkemizde ise bu durumun eksikliğinin yaşandığı düşünülmektedir.

Okul dışı öğrenme ortamlarından en etkili olanlarından biri de müzelerdir (Laçın Şimşek, 2011). Okul dışı öğrenme ortamlarından birisi olan müzeler, eğitim-öğretim süresince öğrencilerin gezi-gözlem çalışmalarına olanak sağlayan, bilimsel, sosyal ve kültürel etkinlikleri yaparak yaşayarak öğrenmelerine ve süreçte aktif olabilmelerine katkı sağlayan nitelikli ortamlardır (Karadeniz ve Sivrikaya, 2020). Toplumun yaşayan belleğini oluşturan müzeler, öğrencilerin ilgisini çekerek farklı öğrenme alanları sunar ve öğrencilerin bilgiyi içselleştirmesine katkı sağlar (Aykaç, Güneröz ve Aykaç, 2021). Müzeler eserlerin sergilendiği kurumlar olmanın ötesinde eğitim işlevleriyle ön plana çıkmaktadırlar; içerdikleri teknolojiler ve izleyicilerine sundukları farklı deneyimleri ile öğrenciler için alternatif eğitim ortamı oluşmasına katkı sağlamaktadırlar (Özer, 2016). Okul dışında gerçekleştirilecek en güzel etkinliklerden birisi müzeler olmakla birlikte ekonomik, bürokratik sıkıntılar ve ulaşım zorluğundan dolayı bu gezilerin gerçekleştirilmesi zor olmaktadır (Karataş, Yılmaz, Kapanoğlu ve Meriçelli, 2016). Bu problemlerden bağımsız olarak farklı alternatif olanaklar sunan sanal müzeler ortaya çıkmıştır (Gılıç, 2020). Müze ziyaretleri klasik müzecilik ile sınırlı kişilere ve mekanlara ulaşım sağlamaktadır. Artık birçok müze klasik müzeciliği bırakarak modern müzecilik anlayışını benimsemiş, mekanlarını ve eserlerini teknolojinin imkanlarından faydalanarak daha büyük kitlelere ulaştırabilmiştir (Arat ve Baltacıoğlu, 2016). Sanal müze, ulaşmak istediğimiz müzeye bulunduğumuz ortamı değiştirmeden, anında erişim sağlayan ve sanal gezinti olanağı veren günümüzdeki çağdaş müze türüdür (Şen, 2023). Sanal müze çeşitli

medya imkanları kullanılarak hazırlanan dijital bir müzedir. Ziyaretçilerin kesintisiz iletişim sağlamak ve faydalı erişim biçimlerine uyum sağlamak için normal iletişim yöntemlerinin ötesine geçen nesneleri ve bilgileri içerir ve fiziksel bir alana ihtiyaç duymaz (Schweibenz, 1998). Sanal müzeler eğitim ortamında kullanıldığında öğrenmeleri pekiştirir ve öğrenciyi aktif kılar (Şen, 2023).

Sanal müzeler yeni bir kavram olmamakla birlikte çevrimiçi ortamlarda yer alması 1990' larda gerçekleşmiştir (Özdem Yılmaz ve Çavaş, 2016). Çok fazla bilinirliği olmayan sanal müzelerin Covid-19 salgını ile birlikte yaygınlığı artmıştır. Çünkü 2019 yılında ortaya çıkan Covid-19 salgınında, okulların uzaktan eğitime geçmesiyle birlikte okul dışı birçok faaliyete de ara vermek zorunda kalınmıştır. Uzaktan eğitim sürecinde, okul dışı gezilerin de yapılmasının pek mümkün olmamasıyla birlikte bilim, sanat ve arkeoloji müzeleri bilişim teknolojilerinin olanaklarından faydalanarak eserlerini web siteleri üzerinde yayınlamaya başlayarak yaygın bir kullanım oluşmasına fırsat sunmuşlardır. Böylece sanal müzelerde teknolojiye faydalanarak dünyanın diğer ucundaki eserleri evden çıkmadan da görebilme olanağı sağlamışlardır (Gılıç, 2020). Bu durum, müzelerin eğitimde zaman ve mekân kısıtlaması olmadan daha aktif kullanımına fırsat vermiştir. Böylelikle birçok derste müzelerden sanal olarak yararlanılmaya başlanmıştır. Bu derslerden biri de fen bilimleri dersidir. Sanal müzeler içerisinde fen bilimleri derslerinde yararlanılabilecek birçok sergi ve eser bulunmaktadır. Bu müzeler aracılığıyla fen derslerinde hem konuların somutlaştırılması hem de bu derse özgü becerilerin geliştirilmesi mümkün olabilmektedir.

Fen eğitiminde öğrencilerde geliştirilmesi hedeflenen birçok beceri bulunmaktadır. Gözlem yapma, sınıflama, hipotez kurma, tahmin etme, ölçme gibi bilimsel süreç becerileri ile problem çözme, eleştirel düşünme gibi beceriler anahtar roldedir. Bu becerilerin öğrencilere kazandırılması için okul dışı etkinliklerinin önemli olduğu yadsınamaz bir gerçektir (Bozkurt, 2022). Okul dışı öğrenme ortamlarının derslerde kullanımının bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisinin ne olacağı merak edilen bir konudur. Bu yüzden bu çalışmada, sanal öğrenme ortamları ile işlenen fen bilimleri derslerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi araştırılmıştır. Sanal müzeler ile öğrencilere sunulan farklı öğrenme deneyiminin öğrencilerin ilgilerin nasıl etkileyeceği diğer bir araştırma sorusu olmuştur.

Son yıllarda sanal müzelerin yanında çevrim içi hayvanat bahçesi ve botanik bahçesi ziyaretleri, canlı bağlantılar ile hayvanların izlenmesi gibi birçok etkinlik sanal ortamlarda gerçekleştirilmektedir. Araştırmanın yapıldığı öğrenci grubunun yaşadıkları yerden kaynaklanan bir dezavantajdan dolayı gidebileceği bir müze, bir hayvanat bahçesi veya farklı

okul dışı öğrenme ortamları yoktur. Çalışma grubunun sanal olarak bu okul dışı öğrenme ortamlarını deneyimleyebilmesinin bir fark yaratıp yaratmayacağını görmek için bu çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, zenginleştirilmiş sanal öğrenme ortamları etkinlikleriyle gerçekleştirilen Fen Bilimleri dersinin öğrencilerin akademik başarılarında, bilimsel süreç becerilerinde ve fene yönelik ilgilerindeki değişim araştırılmıştır.

1.2.Araştırmanın amacı ve önemi

Okul dışı öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalarda ulaşılan sonuçlara göre, bu ortamlarda yapılan derslerin akademik başarıya (Gökler, 2012 ve Yavuz, 2012), öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarına (Altıntaş, 2014; Bozdoğan ve Yalçın, 2006; Çıgırık, 2016; Doldur, 2019; Soysal, 2019), fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına (Çıgırık, 2016 ve Kulalıgil, 2016) ve bilimsel süreç becerilerine (Erten ve Taşçı, 2016) olumlu katkıları olduğu görülmüştür. Okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleşen öğrenmelerin öğrencilere günlük gerçekleşen olaylara bilimsel bakış açısıyla yaklaşabilme becerisi kazandırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Öztürk, 2014). Günay (2019) yaptığı çalışmada okul dışında gerçekleşen öğrenmenin okulda gerçekleşen öğrenmeye kıyasla akademik başarıyı daha fazla arttırdığı ve öğrencilerin okul dışında öğrenmekten keyif aldıkları sonucuna ulaşmıştır. Okul dışı öğrenme ortamlarının okullarda gerçekleştirilen müfredat temelli yöntemle karşı öğrenmeye katkısının daha fazla olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Şen, 2011; Tosun, 2012). Buna rağmen, yapılan araştırmalarda, öğretmenlerin okul dışı öğrenme ortamlarında öğretim yapma konusunda çekimser davrandıkları belirlenmiştir. Bu noktada, sanal öğrenme ortamları, okul dışı öğrenme ortamlarını sınıfa taşıması açısından önemli bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bilişim çağında yaşanan gelişmelere paralel olarak müzelerin de sanal ortamlara aktararak kullanılması eğitim sistemimiz için önemli bir katkı olmuştur. Derslerde kullanılabilir hale gelen sanal müzeler öğrencilerin sürece aktif katılım oluşturmaya ve somut yaşantılar gerçekleştirmelerine fayda sağlamaktadır (Şen, 2023). Uygulamalı bir eğitim süreci gerçekleştirmeyi sağlayan sanal müzeler öğrencilerin etkili öğrenmeler sağlayabilmesi için önemli bir araç haline gelmiştir (Saraç, 2022). Müzelere gezi düzenlemek öğretmenler ve okul idarecileri için iş yükünü arttıran bir durum olarak görülmektedir. Yeterli zamanın olmaması, öğrencilerin sayıca fazla olması, okul idarecilerinin ve velilerin tutumları öğretmenlerin okul gezilerine olumlu bakmamalarına neden olmaktadır (Çalışkan, Önal ve Yazıcı, 2016; Solmaz,

2015). Sanal müzeler bu sorunu ortadan kaldırmaktadır. Sanal müzeler aracılığıyla, ulaşım ve bürokratik işlemler için çaba sarf etmeden istenilen mekanları ziyaret etme imkânı doğmuştur.

Sanal müzeler hem erişim kolaylığı hem de müze deneyimini müzeye gitmeden sağlaması sebebiyle eğitimin içeriğinde kullanılan etkili bir eğitim aracına dönüşmektedirler (Gılıç, 2020; Kalıncı, 2015). Okulların konumu itibarıyla okul dışı öğrenme ortamlarına uzaklığı, öğrencilerin maddi yönden yeterlilikleri, velilerin okul dışından gerçekleştirecek eğitime olan bakış açıları okul idarecileri ve öğretmenlerin tutumları gibi faktörler öğrencilerin farklı okul dışı öğrenme ortamlarından faydalanmasının önünde bir engel oluşturduğu görülmektedir. Bu duruma çözüm olarak bir yöntem olan okul dışı öğrenmenin sınıfa taşınması önem arz etmektedir. Tam bu noktada sanal müzeler, canlı bağlantı veren hayvanat bahçeleri, sanal turu olan botanik bahçeler gibi sanal öğrenme ortamları bize okul dışı öğrenmenin sınıfta gerçekleşmesine fırsat sunmaktadır. Ancak bunun olabilmesi için sanal öğrenme ortamlarının derslere kazanımlar doğrultusunda doğru ve uygun şekilde ilişkilendirilmiş olması oldukça önemlidir. İşte bu çalışmada, sanal müze ve çevrim içi ziyaretlerle zenginleştirilmiş fen derslerinin akademik başarı, ilgi ve bilimsel süreç becerilerine etkileri araştırılmak istenmiştir.

Literatür incelendiğinde okul dışı öğrenme ortamları ile ilişkili fen eğitiminde yapılmış birçok çalışma olduğu görülmektedir (Bakioğlu, 2017; Küçük, 2020 ve Uludağ, 2017). Ancak sanal müzeler ile ilgili çalışmaların daha çok Sosyal Bilgiler (Aktaş, 2017; Çınar, 2021; Kırksekiz, 2021; Peker, 2014; Şen, 2023; Turgut, 2015 ve Ustaoglu, 2012), Görsel Sanatlar (Çiçek Büyükkaragöz, 2021; Canlı, 2016; Dinger, 2021; Ermiş, 2010 ve Saraç, 2022), Tarih (Zabun, 2020), İngilizce (Gılıç, 2020) ve Sınıf Öğretmenliği (Yorulmaz, 2022) alanlarında olduğu belirlenmiştir. Fen bilimleri dersin de sanal müze kullanımına dair çalışmaların (Bozkurt, 2022; Ünal, Kızılay ve Hamalosmanoğlu, 2022) sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Sanal müzeler ile ilgili çalışmalarda genellikle öğretmenlerin sanal müzeye karşı tutumları (Kırksekiz, 2021; Peker, 2014) ve görüşleri (Ünal, Kızılay ve Hamalosmanoğlu, 2022), öğrencilerin müze hakkındaki görüşleri ve müze ziyaretinin başarılarına etkisi (Çınar, 2021; Saraç, 2022), laboratuvar malzemelerini öğrenmeye etkisi (Bozkurt, 2022) ve sanal müze geliştirme (Korkut, 2023; Tekin, 2017) gibi konular araştırılmaktadır. Bu çalışma ile fen eğitimi dersinde sanal öğrenme ortamları kullanımı ve bunun etkileri belirlenmek istenmiştir. Çalışmada, sanal müzeler yanında çevrim içi ziyaretlerde de bulunulmuş, canlı olarak hayvanat bahçesi kameralarına çevrim içi bağlanılmış, botanik bahçeleri gezilmiştir. Dolayısıyla, ziyaretler sadece sanal müzeler ile sınırlı kalmamıştır. Bu ortamlar sanal öğrenme ortamları olarak tanımlanmıştır.

Bu çalışmada da sanal öğrenme ortamlarının kullanımının akademik başarıya etkisi yanında, fen eğitiminin önemli hedeflerinden olan bilimsel süreç becerilerine etkisi de incelenecektir. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2018 yılında hazırlanan Fen Bilimleri Öğretim Programında, bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik tasarım becerileri öğrencilere kazandırılması hedeflenen alana özgü becerileri oluşturmaktadır (MEB, 2018). Bu becerilerin öğrencilere kazandırılması için okul dışı etkinliklerin önemi çok büyüktür (Bozkurt, 2022). Fen öğretim programının temel amaçlarından biri olan fen okuryazarı ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilen bireyler yetiştirmenin önemi ortadadır. Fen okur yazarı kişiler, fen bilimleri dersinin (fizik, kimya, biyoloji, astronomi, yer bilimi, çevre bilimi, fen ve mühendislik uygulamaları) esas bilgilerine ve doğanın keşfedilmesine özgü bilimsel süreç becerilerine sahip bireylerdir (MEB, 2018). Bu nedenle derslerde fen okur okuryazarlığını ve bilimsel süreç becerilerini tetikleyen öğretim yaklaşımlarının kullanılması gerekmektedir (Bodur ve Yıldırım, 2018). Öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması fen eğitiminde oldukça önemlidir, sanal öğrenme ortamlarının bilimsel süreç becerilerini kazandırmada etkisinin ne olacağı bir soru işareti oluşturmıştır. Okul dışı ortamlardaki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine etkisi ile ilgili yapılmış çalışmalar (Çevik ve Temiz, 2012; Erten ve Taşçı, 2016; Uludağ, 2017) alanyazında mevcuttur. Fakat sanal müzelerin bu becerilere etkisi ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan çalışmanın önemli ve özgün olduğu düşünülmektedir.

Okul dışı öğrenme ortamları, gerçek ortamda bulunmaları, farklı ve zengin sunumları nedeniyle olgu ve olayları ziyaretçiler için ilgi çekici ve merak uyandırıcı şekilde sunmaktadırlar. Bu durumda, ziyaretçilerin ilgi ve meraklarının artması yanında öğrenmelerini olumlu etkilemektedir. Bu çalışmada, derslerde yapılan sanal ziyaretlerin ve çevrim içi gözlemlerin öğrencilerin fene yönelik ilgilerini nasıl etkileyeceği de araştırılmak istenmiştir. Öğrenmede önemli bir etken olan fene yönelik ilginin sanal müzeler aracılığıyla değerlendirilmesi önemli görülmektedir.

Bu araştırma, sanal öğrenme ortamlarının fen eğitiminde kullanımının etkilerinin incelenmesi açısından önemli bir çalışmadır. Araştırma süresince, sanal ziyaretler ve online gözlemler için hazırlanacak olan ders planları ve öğretim materyalleri (gözlem formları ve çalışma kağıtları) alana sağlayacağı katkı açısından özgündür. Bu alanda çalışanlar ve derslerde sanal öğrenme ortamlarından yararlanmak isteyen öğretmenler için önemli bir kaynak teşkil edeceği düşünülmektedir.

1.3.Problem cümlesi / Araştırma Sorusu

Fen bilimleri dersinde sanal öğrenme ortamlarının kullanımının, öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik ilgileri üzerinde etkisi var mıdır?

1.4.Alt problemler

1. Sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?
2. Sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı fark var mıdır?
3. Sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen konulara yönelik ilgilerinde anlamlı fark var mıdır?
4. Deney grubu öğrencilerinin sanal müzelere ilişkin memnuniyet düzeyleri ve deneyimleri nelerdir?

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Ders içi etkinliklerinde ziyaret edilen sanal müzeler ücretsiz erişim sağlayan müzeler ile sınırlıdır.
2. Çevrim içi olarak canlı bağlantıların yapıldığı hayvanat bahçelerindeki kamera görüntülerinde her zaman hayvanlarla karşılaşmak mümkün olmamaktadır. Gözlemlenen hayvanlar, o andaki canlılar ile sınırlıdır.
3. Mikroskopik canlılar ile ilgili sanal müze olmadığı için etkinlikler, laboratuvar görüntüleri ve videolarla gerçekleştirilmiştir.
4. Gözlem ve çalışma kağıtlarında yer alan bilimsel süreç becerileri ağırlıklı olarak temel bilimsel süreç becerilerine yöneliktir.

1.6. Sayıtlar

1. Sınıf, Őube ve derslik gibi kontrol altına alınamayan değişkenler deney ve kontrol grubundaki öğrencileri uygulama süresince benzer ölçüde etkilemiştir.
2. Zenginleştirilmiş sanal müze etkinlikleri ile işlenen Fen Bilimleri dersine katılan öğrenciler ölçeklere ve testlere içtenlikle cevap vermiŐlerdir.

1.7. Tanımlar

Okul dışı öğrenme: Okul dışı öğrenme, informal öğrenme ortamlarında, ders kazanımları ile ilişkilendirilerek gerçekleştirilen eğitim öğretim sürecidir (Laçın Şimşek, 2020).

Okul dışı öğrenme ortamları: Okul dışı öğrenme ortamları okullarda gerçekleştirilen formal eğitimin tamamlayıcısı olup içeriğinin zenginleşmesine katkı sağlamaktadır (Şen, 2019). Mahalledeki oyun parkı, müzeler, hastaneler, hayvanat bahçeleri, bilim merkezleri, kafeteryalar vb. her yer okul dışı öğrenme ortamı olarak kullanılmaktadır.

Sanal öğrenme ortamları: Bu araştırmada, sanal müzeler, çevrim içi ziyaretler, canlı kamera bağlantıları gibi okul dışı öğrenme ortamlarını sınıf ortamına taşıyan ve sanal olarak ziyaret edilebilen ortamlar sanal öğrenme ortamları olarak tanımlanmıştır.

Bilimsel süreç becerileri: Araştırmanın yöntemlerini öğrenmek demek bilimsel yöntemi kullanarak bilgiyi elde etme ve üretme becerileri, fen bilimlerinde bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılır (Tan ve Temiz, 2003).

BÖLÜM II

Bu bölümde okul dışı öğrenme, okul dışı öğrenme ortamları, sanal müzeler, fene yönelik ilgi ve bilimsel süreç becerileri ile ilgili bilgilerin yanı sıra bu konularda gerçekleştirilen ulusal ve uluslararası araştırmalara yer verilmiştir.

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Okul dışı öğrenme nedir?

Öğrenme Türk Dil Kurumu Sözlüğünde “Belli başlı konular ve olgular hakkında bilgi sahibi olmak” olarak tanımlanmaktadır. Bir başka tanıma göre okuyarak, araştırma yaparak ve gözlemleyerek yeni şeyler keşfetme ve onları hafıza da tutma olarak ifade edilmektedir (TDK, 1969). Öğrenme yaşamımızın her saniyesinde devam eden bir olgudur. 21. yüzyılda haberleşmenin ve bilgiye ulaşımın çok kolaylaştığı çağımızda, sürekli öğrenme halinde olduğumuzu söylemek mümkündür (Laçın Şimşek, 2020). Öğrenme formal, informal ve nonformal öğrenme olmak üzere üç grupta incelenir. Formal öğrenme genellikle okullarda gerçekleşen ve öğrenmenin sonuç odaklı olduğu bir öğrenme türüdür (Eshach, 2007). İnfomal öğrenme ise bireyin etrafındakiler ile etkileşimi sonucunda meydana gelen bütün öğrenmeleri içermektedir. Bu öğrenme yaşam içinde kendiliğinden gizil bir şekilde gerçekleşir, aslında yaşama uyum sağlama süreci içinde gerçekleştirdiğimiz her şeyi kapsar (Laçın Şimşek, 2020). Eshach’a göre (2007), informal öğrenme; her yerde, kendiliğinden olan, yapılandırılmamış, gönüllülük esası ile öğrenci liderliğinde gerçekleşir. Öğrenme değerlendirilmez ve öğrencinin motivasyonu içtendir. Non-formal öğrenme ise iki öğrenme türü arasında yer alır. Kurumlar tarafından tasarlanan, isteğe göre organize edilebilen, belirli amaç ve hedefleri olan öğrenme şeklidir. Öğrenme genelde değerlendirilmez ve gönüllülük esastır, okul dışı bir merkez ve enstitülerde gerçekleştirilebilir, yapılandırılmış olup genelde önceden planlanmıştır (Eshach, 2007). Öğrencilerin teoride öğrendikleri bilgileri uygulamaya geçirebilmesinde okul dışı öğrenme ortamları etkili bir araç olarak ifade edilmektedir (Doğan, 2022). Güncel Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına (2018) göre, öğrencilerin bilgiyi anlamlı ve kalıcı hale getirebilmeleri ve anlamlandırarak öğrenebilmeleri için okul içinde ve okul dışında öğrenme ortamları, araştırmaya ve sorgulamaya yönelik öğrenme yöntemine göre tasarlanmalıdır.

Eğitimin okul duvarları dışına çıkması da informal ve non-formal öğrenme ortamlarında gerçekleşir.

Alan yazın incelendiğinde özellikle son yıllarda okul dışı öğrenmenin birçok farklı tanımına ulaşılabilir. Laçın Şimşek'e göre (2020) okul dışı öğrenme, informal öğrenme ortamlarında, ders kazanımları ile ilişkilendirilerek gerçekleştirilen eğitim öğretim sürecidir. Okul dışı öğrenme, okulun sınırları dışında yer alan çeşitli yerlerden sanal ortamlara kadar olan alanları kapsamaktadır (Eshach, 2007). Okul dışı öğrenme, okul dışı ortamlarda uygulanan, öğretmenin rehber konumunda olduğu, planlı programlı ve kazanımlara yönelik gerçekleştirilen tüm etkinlikleri kapsamaktadır (Doldur, 2019). Okul dışı öğrenme ortamları ile öğrencilerin bütün duyuları harekete geçer, disiplinler arası ilişkileri kurması kolaylaşır ve etkili bir öğrenme sağlanır (Özyıldırım ve Durmaz, 2022). Özetlemek gerekirse; okul dışı öğrenme ortamları, öğrencilerin gündelik hayatları ile bağlantılı olan olayları gözlem ve deneyler yaparak, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştiren, fen bilimleri dersine olan ilgi ve başarılarını artıran ortamlardır (Kubat, 2018).

Fen öğretiminin daha etkili olması için de öğrencileri okul dışı öğrenme ortamları ile baş başa bırakmak ve öğrenmenin gerçek ortamlarda gerçekleşmesini sağlamak gerekir. Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesi, öğrenme sürecinde etkin olması ve aktif bir şekilde kendi öğrenmesinden sorumlu olması daha kalıcı bilgilerin oluşmasını sağlayacaktır. Fen öğretimi genellikle üç öğrenme ortamında yürütülebilir, bunlardan birisi geleneksel bir ortam olan sınıf, laboratuvar ve informal öğrenme ortamları olan okul dışı ortamlardır (Orion ve Hofstein, 1994). Sınıf ve laboratuvar ortamları fen bilimleri dersi için sınırlı bir öğrenme ortamı oluştururken, okul dışı öğrenme ortamları öğrencilere daha çok öğrenme fırsatı sunmaktadır (Carrier, 2009). Okul dışı öğrenme ortamları öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerinin gelişimine katkı sağlamakla birlikte etkili bir öğrenmeye aracılık etmektedir (Lindemann-Matthies ve Knecht, 2011).

2.2. Bir öğretim yöntemi olarak okul dışı öğrenmenin uygulanması

Çağın beklentilerini karşılayacak insan gücü için öğretmenlerden beklenen bilişsel, duyuşsal, devinişsel becerileri gelişmiş, öğrendiklerini teoriden uygulamaya geçirebilen ve günlük yaşama aktarabilen öğrenciler yetiştirmeleridir, bu beklentiyi karşılamak için okul dışı öğrenme ortamları etkili bir araç olarak kullanılmaktadır (Doğan, 2022). Okul dışı öğrenme ortamlarının

iyi anlaşılabilmesi için okul dışı öğrenmenin derinlemesine anlaşılması gerekmektedir. Okul dışı öğrenme, okulun veya sınıfın sınırları dışında yer alan çeşitli yerlerden, sanal ortamlara kadar olan alanları ya da mekanları kapsamaktadır (Eshach, 2007). Bu düşünceden hareketle sanal öğrenme ortamları da okul dışı öğrenmenin içerisinde bulunmaktadır.

Eğitimi etkili kılmanın, organize etmenin ve zamanı iyi kullanmayı sağlamanın en önemli faktörü plan yapmaktır, bu yüzden okul dışı öğrenmenin de detaylı bir şekilde planlanması gerekmektedir (Şahin, 2022). Okul dışı öğrenmenin sağlıklı şekilde gerçekleşebilmesi için gerekli planlamanın ziyaret öncesi, ziyaret esnası ve ziyaret sonrası olmak üzere bütüncül bir halde yapılması gerekmektedir. Aynı şekilde sanal öğrenme ortamlarının kullanılması ile sınıfa taşınan okul dışı öğrenme ortamları içinde bir planlamaya ihtiyaç duyulmaktadır. Aşağıda okul dışı öğrenme ortamlarını yerinde ziyaret edildiğinde yapılması gereken ziyaret öncesi, ziyaret esnası ve ziyaret sonrası işlemlerden bahsedilmiştir:

2.2.1 Ziyaret öncesi yapılacaklar

Ziyaret öncesinde yapılacak olan çalışmalar; bürokratik işlemler, yeme-içme ve barınma, eğitsel hazırlıklardır (Ata, 2002; Bozdoğan, 2007; Jarvis ve Pell, 2005; Laçın Şimşek, 2019; MEB Sosyal Etkinlikler Yönetmeliği 2023; Ankara MEM Okul Dışı Öğrenme Ortamları Kılavuzu, 2019; Okur, 2017; Şen, 2019).

Bürokratik işlemler:

- Yapılacak olan ziyaret için okul idaresinden gerekli izinler alınmalı ve öğrencilerin aileleri bilgilendirilerek ziyaretin içeriği hakkında bilgiler içeren bir izin formu gönderilmelidir.
- Öğretmen ziyaret yapılacağı yerden randevu almalı, öğrenci sayısını, ziyaretin yapılacağı gün ve saati belirtmelidir.
- Ziyaretin gerçekleşeceği mekânda güvenliği tehdit edecek herhangi bir faktör var ise belirlenerek gerekli önlemler öncesinde alınmalıdır.
- Öğretmen gidiş dönüş yolunu, ulaşım araçlarını ve saatlerini öğrenci sayısını, ulaşım masraflarını ve ziyaret düzenini ziyaret öncesinde belirlemelidir.
- Ziyaret ile ilgili plan hazırlanmalıdır. Bu planda; ziyaretin yapılacağı tarih, gidilecek mekanlar, ziyaretin başlangıç ve bitiş tarihleri, okuldan çıkış saati, katılacak öğrenci

sayısı ve öğretmen isimleri detaylı bir şekilde belirtilerek okul idaresince onaylatılmalıdır.

- Ziyaretler sigorta ve yolcu güvenliği açısından kara, hava ve demir yolu ulaşım araçları ile düzenlenmelidir.

Yeme-içme ve barınma:

- Ziyaret bir günü kapsıyor ise öğle yemeği için yemek yenecek mekân ayarlanmalıdır, okul ile ziyaret edilecek yer arası mesafe uzaksa araçta su vb. acil ihtiyaçlar bulundurulmalıdır.
- Geziler yatılı olacak ise kalınması için otel ayarlanmalı ve otelin adı mutlaka gezi planında yer almalıdır.
- Ziyaretin gerçekleşeceği yer şehir dışında bulunuyorsa ve süre bir günü geçiyorsa yiyecek, içecek ve barınma gibi zaruri önlemler alınmalı ve rezervasyon işlemleri gerçekleştirilmelidir.

Eğitsel hazırlıklar:

- Öğretmen ziyaret edilecek yere -mümkünse- önceden gidip ön araştırma yapmalı, mekânda bulunan materyaller, araç-gereçler ve canlılar hakkında bilgi almalı ve alanda yapılacak etkinlikleri dersin kazanımları çerçevesinde belirlemelidir.
- Ziyaret öğretim programının içeriğine uygun olarak belirlenmeli, mekânda bulunan objeler ile dersin kazanımları ilişkilendirilecek şekilde ders planı hazırlanmalı ve okul idaresine onaylatılmalıdır.
- Öğrencilere konuyla ilgili bilgilerin yoklanması amacıyla ön formların doldurtularak ziyaret öncesi sınıfta kısa bir tartışma ortamı yapılmalıdır.
- Yapılacak ziyaret ile ilgili öğrenciler bilgilendirilmelidir. Bu çerçevede eğitimin gerçekleştirileceği yerde nelere dikkat etmek gerektiği, ne gibi bilgilerin öğrenileceği, mekânda hangi etkinliklerin gerçekleşeceği ve etkinliğin dersle olan bağlantısı öğrencilere açıklanmalıdır. Öğrencilerin gezi kaygısını azaltılmalı, ilgileri çekilmeli ve gidilen yerde nasıl davranılması gerektiği hakkında bilgi verilmelidir.
- Ziyaret edilen yerde varsa tanıtım broşürü alınmalı ve öğrencilere dağıtılmalıdır. Ziyaret ile ilgili bilgi vermek için broşür hazırlanabilir. Broşürde ziyaret edilen yerin planı, mekandaki yerlerin isimleri, ortamda uyulması gereken kurallar ve öğrencilerin ilgisini çekecek etkinlikler olmalıdır.

Öğretmen ziyaret öncesinde öğrencileri bilgilendirmelidir, bu ziyaretin daha sağlıklı geçmesini sağlamalıdır (Rennie ve Johnston, 2004). Ziyaret edilecek mekân hakkında bilgilendirmek,

ziyaretin hangi konu ile ilişkili olduğundan ve ziyaretin yapılış amaçlarından bahsetmek öğrencilerin etkinliğe dair oluşacak kaygılarını azaltmaktadır (Laçın Şimşek, 2020).

2.2.2 Ziyaret esnasında yapılacaklar

Ziyaret esnasında yapılacak olan çalışmalar; (Ata, 2002; Bozdoğan, 2007; Jarvis ve Pell, 2005; Laçın Şimşek, 2019; Laçın Şimşek, 2020, Okur, 2017; Rennie ve Johnston, 2004 ve Şen, 2019).

- Ziyaretin gerçekleşeceği yerde rehber ihtiyacı duyuluyorsa öğretmen rehberler ile iletişime geçerek rehberlik ihtiyacını karşılamalıdır.
- Etkinlik boyunca öğretmen öğrencilerinin yanında bulunmalı ve öğrenciler ile birlikte etkinliklere devam etmelidir.
- Öğretmen ziyaret için hazırladığı plandan öğrencilere bahsetmeli ve varsa gözlem formu ve çalışma kağıtlarını öğrencilere dağıtmalıdır.
- Ziyaret esnasında öğrenciler çeşitli etkinliklere katılımı için teşvik edilmeli ve yaparak yaşayarak öğrenmeleri için heveslendirilmelidir. Öğretmenler ve rehberler öğrencilere olumlu bir şekilde yaklaşmalı öğrencilerin sürece aktif katılımlarına destek olmalıdırlar.
- Öğrencilerin etkinlik yapılacak olan mekânı gezme ve eğlence yeri gibi görmelerinin önüne geçmek için ziyaretin amacına uygun olacak şekilde etkinlikler gerçekleştirilmeli, öğrencileri sıkacak ve zorlayacak aktivitelerden kaçınılmalıdır. Dokunarak, yaparak, hissederek ve deneyerek verimli bir öğrenim süreci gerçekleştirmelerine yardımcı olunmalıdır.

2.2.3 Ziyaret sonrasında yapılacaklar

Ziyaret sonrasında yapılacak çalışmalar: (Ata, 2002; Bozdoğan, 2007; Jarvis ve Pell, 2005; Laçın Şimşek, 2019; Laçın Şimşek, 2020; Okur, 2017; Rennie ve Johnston, 2004 ve Şen, 2019).

- Ziyaret sonrasında öğrencilerin ziyaret esnasında öğrendikleri yeni bilgileri ve terimleri test etmek amacıyla çalışma yaprağı veya başarı testi uygulanabilir.
- Ziyaret sonrası öğrencilerin deneyimleri ve anlatmak istedikleri var ise dinlenilmelidir. Bu sayede diğer arkadaşlarının da ziyaret esnasında önemli olan noktaları farkına varması sağlanmış olur. Bilgilerin kalıcı hale gelmesi için günlük hayatla

ilişkilendirecek örnekler verilmeli ve özet şeklinde konunun geneli üzerinden geçilmelidir.

- Ziyaret sonrasında ailelere bilgi verilmelidir. Bu durum ailelerin çocuklarını cesaretlendirmesine ve derse karşı olumlu tutum geliştirmesine katkı sağlayacaktır.
- Öğretmen konuya ve etkinliğe yönelik değerlendirme yapmalıdır. Bir sonraki yıl için farklı etkinlikler ve geziler hakkında fikir alışverişi gerçekleştirilebilir.

Okul dışı ortamlara gerçekleştirilecek ziyaret ve etkinlikler için öğrencilerin aktif katılımını sağlaması ve ziyaretin amacına yönelik kazanımların kavranması (Laçın Şimşek, 2020) için ziyaret esnasında kullanılacak gözlem formları ve çalışma kağıtlarının hazırlanması önemlidir. Gözlem formlarını ve çalışma kağıtlarını şu şekilde tanımlamak mümkündür: (Laçın Şimşek, 2019).

Gözlem formları: Ziyaret esnasından öğrencilerin ilgilenmeleri istenen düzenekler ile ilişki kurmasını sağlayan ve ziyaretin amacına ulaşmasına yardımcı olacak formlardır.

Çalışma kağıtları: Çalışma kağıtları gezi esnasında öğrenilenlerin dersin içeriğindeki kazanımlarla ilişkilendirilmesine katkı sağlayacak etkinlikleri barındırır. Çalışma kağıtlarında; açık uçlu sorular, bulmacalar, boşluk doldurma ve çizimlerden yararlanılabilir.

Ziyaret esnasında kullanılmak üzere oluşturulan etkinlik kağıtlarının bazı özelliklere dikkat edilerek hazırlanması gerekmektedir.

Gezi için hazırlanan gözlem formlarının ve çalışma kağıtlarının özellikleri neler olmalıdır? (Laçın Şimşek, 2019).

- Ziyaretin amacı dışına çıkmasını engellemeli, doğru gözlemler yapmasına yönlendirmeli, aynı zamanda öğrencilerin fikirlerini açıkça beyan etmesine fırsat verecek türde etkinlikler barındırmalıdır.
- Gezi için kullanılacak gözlem formları ve çalışma kağıtları bir sayfa (arkalı önlü) şeklinde olmalıdır. Bu durum öğrencilerin uzun etkinliklerden korkarak kaygı oluşturmalarını engeller ve ziyaret esnasında kâğıt karmaşasının önüne geçer.
- Etkinlikler ilgi çekici ve öğrencileri düşündürücü tarzda hazırlanmalıdır.
- Etkinlikler öğrenciler için dikkat çekici, eğlendirici aynı zamanda öğretici olmalıdır.
- Etkinlikler öğrenci seviyelerine uygun hazırlanmalı, çok uzun sorular bulundurmamalıdır.
- Hazırlanan gözlem formları ve/veya çalışma kağıtları ziyaret edilen ortam ile etkileşim sağlamalıdır

2.3. Okul dışı öğrenme ortamları

Öğrenme ortamları okulun dışında olan birçok farklı ve yeni ortamı da içerir duruma gelmiştir. Mahalledeki oyun parkı, müzeler, hastaneler, hayvanat bahçeleri, bilim merkezleri, kafeteryalar vb. her yer okul dışı öğrenme ortamı olarak kullanılmaktadır. Okul dışı öğrenme ortamları okullarda gerçekleştirilen formal eğitimin tamamlayıcısı olup içeriğin zenginleşmesine katkı sağlamaktadır (Şen, 2019).

Bu bölümde okul dışı öğrenme ortamlarından müze, sanal müze, hayvanat bahçesi, sanayi kuruluşları, bilim merkezi, botanik bahçesi, planetaryum, akvaryum gibi bazı okul dışı öğrenme ortamlarının hakkında bilgi verilecektir.

2.3.1. Müzeler

Müze, toplum için kültürel değeri olan buluntuların çeşitli araçlarla korumak, değerlendirmek, incelemek ve halkın hoşlanma duygusunun uyandırılmasıyla birlikte toplumun eğitimine ilişkin sergilenmek maksadıyla kamunun yararlarına yönelik idare edilen kuruluşlara denir (Başaran, 1988). Günümüz müzeciliğinde amaç eserleri koleksiyonerler gibi depolamak ve sergilemek değil, eğitimidir. Müzeler, eski tarihlerden bu yana insanların; yaşamlarını, düşüncelerini, hayata bakışlarını, inançlarını, eski geleneklerini, zevk ve estetik beğenilerin gelişmesini ve tarihin anlaşılmasını, doğal olarak eğitimin okul dışında da devam ederek halkın bilinçlenmesini sağlamaktadır (Atasoy, 1999). Günümüzde müzeler bir eğitim kurumu haline gelmiş olup, müzelerde verilen eğitimin düzeyi ve eğitim amaçlı gerçekleştirilen müze etkinliklerinin incelenmesi daha ön plana çıkmıştır (Tahiroğlu ve Yıldırım, 2012 ve Kala, 2022). Müzeler kişilerde merak ve araştırma duygusunun canlanmasına ve toplumsal eğitimin gelişmesine katkı sağlayan kuruluşlardır (Keleş, 2003). Seidel ve Hudson'a göre (1999) müze ortamında gerçekleşen öğrenmeler; öğrencilerde, zihinsel kavrayış, empati kurabilme, yaratıcılık, merak duygusu, eleştirel düşünmeyi ve pratik becerilerin kazanılmasına da katkı sağlamaktadır. Birbirinden farklı nesnelerin bir arada bulunması öğrencilerin aynı anda birden fazla nesneyle yan yana olmasını sağlayacağı için büyük bir deneyim yaşamasını sağlamaktır. Öğrencilerin günümüzdeki nesneler ile geçmişte bulunan nesneleri kıyaslayarak tarihsel değişim ve gelişimi

karşılaştırabilme becerisi kazanmasına olanak sağlamaktadır, ayrıca estetik algının, gözlem yapma, akıl yürütme ve hayal gücünün gelişimine katkı sağlamaktadır (Önder, Abacı ve Kamaraj, 2009). Müzeler, içeriğinde barındırdığı nesneler ve sahip olduğu atmosferi sayesinde gözlem yapma, tartışma, hipotez kurma, analiz ve sentez yapma, tahmin etme, sınıflama, sıralama, sempati vb. özelliklerinin gelişmesinde rol oynamaktadır (Tezcan Akmeahmet, 2012).

Öğrencilerin aktif olacağı eğitim ortamı sadece okulda değil sanat ve kültür merkezi haline gelen müzelerde de gerçekleşmektedir (Kuruoğlu Maccario, 2002). Müzeler öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmesine fırsat sunar, tüm duyu organlarını kullanmasını ve aktif bir öğrenmenin gerçekleşmesini sağlar (Tezcan Akmeahmet, 2012). Müze yönetimleri, okulları teşvik etmek için atölye çalışmaları uygulamaya başlamışlardır. Fen bilimleri dersi açısından da öğrencilerin kazandığı bilgileri daha kalıcı hale getirmek, keyifli bir öğrenme gerçekleştirmek ve süreçte aktif rol almalarını sağlamak ve bilgilerin günlük hayat ile ilişkilendirilmesi açısından son derece önem arz etmektedir (Mertoğlu, Kara, Sak ve Balçın, 2020). Müzelerin eğitim amacıyla kullanılabilmesi için yönetici, öğretmen ve velilere farkındalık kazandırılması ve bilinçlendirilmesi gerekmektedir (Şen, 2023).

2008 yılında Millî Eğitim Bakanlığının yayınladığı “İlköğretim 1-8. sınıflar Türkçe, Matematik, Sosyal Bilgiler, Hayat Bilgisi ile Fen ve Teknoloji dersi öğretim programlarında müze ile eğitim” başlığında amaçlanan; müzelerin ve kültür varlıklarının eğitim ile ilişkisini ortaya koymak, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesine katkı sağlamak ve dersler için verimli kullanımı olan okul dışı ortamlar olduğunu ortaya çıkartmaktır. Bununla birlikte; öğrencilerin öğrenme ve öğretme etkinliklerine aktif katılımını sağlamak, disiplinler arası bağ kurabilmesine yardımcı olmak, anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesine olanak sağlamak ve öğrencilerin yeteneklerini ortaya çıkarmasına katkı sağlamaktadır (MEB, 2008).

Gelişen teknoloji ile birlikte müzeler de kendi içerisinde yeniliklere giderek bilişim teknolojilerinin olanaklarından faydalanarak mekanlarını web siteleri üzerinde yayınlamaya başlamışlardır, böylece sanal müze kavramı ortaya çıkmış oldu.

2.3.2. Bilim merkezleri

Bilim merkezleri, farklı yaş gruplarından bireyleri, bilimle karşılaştırabilmeyi, bilimi anlaşılır kılmayı, bilim ve teknolojinin öneminin toplum gözünde artmasını, deneysel ve uygulamalı

etkinlikler sayesinde bilim ve teknoloji alanında farkındalık oluşturmaya aynı zamanda kişileri deneme-yanılmaya ve keşif yapmaya özendirmeyi hedefler (TÜBİTAK, 1963). Öğrencilerin alması gereken bilgiyi klasik yöntemlerin yerine görsel, işitsel ve duyu ile etkileşimli düzenekler haline getirerek aktaran bilgisayar programları, sergiler, düzenekler, oyuncaklar ve deneyler ile bilimsel öğeleri öğrencilere ve katılım sağlayan ziyaretçilerine sunmaktadır. Her yaşa hitap eden bilim merkezleri öğrencilere, okul gezilerinde ya da aileleri vasıtası ile buluşturulabilir (Çolakoğlu, 2017). Bilim merkezlerine yapılan ziyaretler öğrencilerin içsel motivasyonunu artırır (Salmi, 1993). Bilim merkezleri öğrencileri motive etmektedir ayrıca, fene karşı olumlu tutum geliştirmelerinde ve etkili öğrenme gerçekleştirmelerinde oldukça başarılı bir okul dışı öğrenme ortamı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Wellington, 1990).

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilim merkezleri de tıpkı müzeler gibi içeriklerini sanal ortamlarda paylaşma açmışlardır. Gerek sanal gezi, gerekse 360 derece sanal tur vererek materyallerini uzaktan erişim yoluyla ziyaretçilerine sunmuşlardır. Bu durum ulaşım imkânı olmayan okullardaki öğrenciler için kolaylık oluşturmuş ve eğitimde bilim merkezlerinin kullanımını kolaylaştırmıştır.

2.3.3. Hayvanat bahçeleri

Hayvanat bahçeleri yabani ve evcil hayvanların insanlar tarafından korunduğu, üretildiği ve sergilendiği alanlardır (Nyhuis, 1994). Hayvanat bahçeleri hayvanların yaşamalarına uygun iklim ve tabiat şartları, gece karanlıkları mevcuttur. Bazıları ise laboratuvar, özel hayvan hastaneleri ve ölen hayvanlar için müzeleri de barındırır. Hayvanat bahçeleri yabani hayvanları sergilemekle birlikte, nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan hayvanları korumaya alarak soylarının devam etmesini sağlamak için kurulmuştur. Daha sonra şehirleşme ile birlikte doğadan ve hayvanlardan uzak kalan çocuklara hayvan sevgisini hissettirmek ve doğayla bütünleşebilmeleri amacıyla gezi yerine dönüştürülmüştür (Balkan Kıyıcı, 2011).

Okul dışı öğrenme ortamı olarak hayvanat bahçelerinin eğitim işlevinden söz etmek olağandır, çünkü öğretim programındaki bazı hedeflere, hayvanat bahçelerinde bulunan canlılar ve materyaller kullanılarak ulaşılabilir (Balkan Kıyıcı, 2020). Öğrenme süreci kişisel ve gönüllü bir süreç içerisinde gerçekleşmektedir, bu yüzden hayvanat bahçesi gibi okul dışı öğrenme ortamları bireylerin süreç içinde daha aktif kılacağı ve yaparak- yaşayarak öğrenme sağlayacağı için bireylerdeki öğrenme çıktıları daha kalıcı olacaktır (Müller, 2006). Okul dışı öğrenme

ortamlarından birisi olan hayvanat bahçelerinin eğitim amacıyla kullanımında planlı hareket edilmesi de öğrenme çıktılarının daha sağlıklı olmasını sağlayacaktır. Öğrencilerin istedik yönde bilgilere sahip olması planlı ve programlı bir gezi ile mümkün olacaktır.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte hayvanat bahçeleri de tıpkı müzeler gibi içeriklerini sanal ortamlarda paylaşımına açmışlardır. Gerek video kayıtları gerekse canlı kamera bağlantılarıyla materyallerini uzaktan erişim yoluyla ziyaretçilerine sunmuşlardır. Bu durum ulaşım imkânı olmayan okullardaki öğrenciler için kolaylık oluşturmuş ve eğitimde hayvanat bahçelerinin kullanımını kolaylaştırmıştır. Hayvanat bahçesindeki canlı bağlantılar ile öğretim programındaki hedeflerin gerçekleştirilmesine olanak sağlamıştır.

2.3.4. Botanik bahçeleri

Botanik bahçeleri bitki gruplarını koruma, sergileme ve öğrenme amacı güden, aralarındaki akrabalık ilişkilerini yansıtabilecek şekilde düzenlenmiş doğal yaşam ortamlarıdır. Başlangıçta botanik bahçeleri üniversitelerin tıp alanlarında kurulurken daha sonra tropik bitkilerin keşfi, bitki türlerini araştırma ve zenginleştirme amacını da gütmüştür (Nuhoğlu, 2020). Heywood (1987) botanik bahçelerini, bitkileri amaçlarına uygun olarak belli bir düzen içerisinde yetiştiren, bireylere ve öğrencilere tanıtarak bilgilendiren, bitki türleri üzerinde araştırmalar yapan kurumlar olarak tanımlamaktadır. Botanik bahçeleri aynı zamanda eğitim kurumlarıdır, kişilere botanik bilimi hakkında bilgiler sunar. Botanik bahçesini ziyarete eden bireyler bitki türlerini tanıyabilir, çeşitli bitkiler hakkında bilgi edinir, nesli tükenme tehlikesi altında olan bitkiler hakkında bilinçlenir ve doğaya sahip çıkmanın bilincini yaşayarak öğrenme fırsatı yakalamış olur. Botanik bahçeleri; temel olarak bilimsel, eğitsel ve rekreasyon açıdan önemli işlevlere sahiptir (Var ve Karaşah, 2010). Botanik bahçeleri okul dışı öğrenmelerde eğitsel işlevleri yönünden kullanılmaktadır. Botanik bahçeleri, bitki bilimi ile insanlar arasında etkileşim için bir ortam oluşmasını sağlar. Bu bahçeler bireylerin çevre bilinci, sürdürülebilirlik gibi konularda bilinç kazanmasına yardımcı olur (Drayton, 2000).

Gezi düzenlemenin mümkün olmadığı durumlarda ise botanik bahçelerinin video kayıtları ve canlı bağlantıları derslere katkı sağlayacak niteliktedir. Botanik bahçeleri de tıpkı müzeler, bilim merkezleri ve hayvanat bahçeleri gibi teknolojiye yararlanarak materyallerini ziyaretçilerine web siteleri üzerinde sunmuştur. Canlı bağlantılarını ve video kayıtlarının internet üzerinde paylaşılan botanik bahçeleri, programda yer alan kazanımların

gerçekleştirilmesinde öğretmenlere kolaylık sağlayacaktır. Ayrıca öğrenciler için aktif katılımın ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşeceği farklı bir deneyim sunacaktır.

2.3.5. Planetaryum

Okul dışı öğrenme ortamlarından birisi olan planetaryumlar, öğrencilerin astronomi ile uzay bilimlerine ait kavramları anlamaya ve öğrenmeye olanak sağlaması amacıyla geliştirilmiş, gökyüzünü son derece gerçekçi simülasyonlarla özel bir optik projektör yardımı ile incelemeye olanak veren kubbe şeklindeki ekranlardan oluşan yapılardır (Ertaş ve Şen, 2011). Planetaryumlar dilimizde “gezegenevi” anlamına gelir, bunun dışında “yıldizevi, gökyüzü tiyatrosu, yıldız tiyatrosu, uzay tiyatrosu” gibi isimlerle de anılmaktadır (Akoğlu, 2006). Fen Bilimleri dersi içinde son derece önemli olan planetaryumlar bazı konularda doğrudan bazı konularda dolaylı olarak öğrencilerin dikkatini çekerek daha keyifli ve kalıcı bilgilerin edinilmesini sağlamış olur (Ertaş ve Şen, 2011).

2.3.6. Akvaryumlar

Akvaryumlar suda yaşayan canlıların çoğaltılması ve yaşatılması için oluşturulmuş su ortamlarıdır (MEB, 2009). Akvaryumlar ziyaretçilerine bilinmeyenleri sergileme ve ilgi çekici şeyler sunmaktadır. Böylece ziyaretçiler; yerinde göremeyecekleri bazı canlıları görme, eğlenme, keyifli vakit geçirme ve merak ettiklerine cevaplar bulabilecekleri bir ortamda bulunmuş olacaktırlar (Çingil Barış ve Acar Şeşen, 2020). Akvaryumlar ülkemizde henüz çok yaygın bir kullanım alnına sahip olmasa da eğitim içeriği bakımında fayda sağladığı için okul dışı öğrenme ortamlarından birini oluşturmaktadır (Demir ve Bozdağ, 2021).

2.3.7. Sanayi Kuruluşları

Sanayi, ham maddeyi işleme gayesi bulunan, toplumun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ürün oluşturmak ve enerji kaynaklarının daha verimli işlenebilmesi için kullanılan yöntem ve kuruluşların tümüdür (Balkan Kıyıcı ve Atabek Yiğit, 2010). Bireylerin gün içerisinde

kullandıkları malzemelerin hangi ortamda ve ne şekilde üretildiğini, nasıl işlendiğini, kullanılan yöntemlerin çeşitliliğini görmek için daha okul çağlarındayken öğretimi mümkündür. Fen bilimleri dersinde öğrencilerin laboratuvarında kullandıkları malzemelerin yapılış sürecini görmek için okul dışı öğrenme ortamlarından biri olan sanayi kuruluşlarına gezi düzenlenebilir. Okul dışı öğrenme ortamlarından birisi olan sanayi kuruluşları fen bilimleri öğretimi için hayli öneme sahip kuruluşlardır (Braund ve Reiss, 2006).

2.4. Okul dışı bir öğrenme ortamı olarak Sanal Müzeler

21. yüzyıldaki gelişen teknoloji ile birlikte sanal dünyalar hayatın her alanına yayılmaktadır, müzeler de bu yayılımdan yararlanarak sanal müzelere dönüştürülmüştür. Müzelerin eğitim işlevi de sanal müze ihtiyacını arttırmıştır (Gılıç, 2020). Britannica'nın (2021) sanal müze tanımına göre; sanal müze elektronik medya aracılığıyla erişilen, dijital olarak kaydedilmiş görüntülerin, ses dosyalarının, metin belgelerinin ve tarihi, bilimsel veya kültürel açıdan ilgi çekici diğer verilerin toplanması ve kaydedilmesi ile oluşturulan koleksiyonlardır. Sanal bir müze gerçek nesneleri barındırmaz (Lewis, 1996).

Sanal müze, ziyaretçilerin ihtiyaçlarına ve ilgi alanlarına göre esnek olmasıyla geleneksel etkileşim yöntemlerinin ötesine geçer; içerisinde barındırdığı nesneleri ve ilgili bilgileri tüm dünyaya yayabilir (Schweibenz, 1998). Müzelerin dijital ortamda tasarlanması, elektronik ortamda nesnelerini sergileyen ve daha çok insana ulaşabilen bir konuma gelmiştir. Uzaktan erişim ile müzeleri güvenli şekilde ziyaret edebilen kişiler müzedeki eserleri, zaman sınırı olmadan rahat bir şekilde inceleyebilme şansı yakalamışlardır (Durmuş, 2012). Sanal müze kavramı tarihsel olarak yeni değildir, bilgi iletişimindeki teknolojik gelişmelerden etkilenen değişiklikleri yansıtan yeni entelektüel yapıları ve kültürel fenomenleri kapsayacak şekilde geliştirmiştir (Bentkowska Kafel, 2016). Sanal müzeler tarihsel olarak yeni olmamasına rağmen daha çok kullanılır hale gelmesi, 2020'nin Mart ayında Dünya Sağlık Örgütü tarafından ilan edilen Covid-19 salgını nedeniyle okullar ve işyerleri çevrimiçi olanakların kullanımını arttırmasıyla yaygınlık göstermiştir. Ülkemizde sadece okullar değil kongreler, toplantılar, tüm kurumların eğitimleri de çevrimiçi gerçekleşmiştir, bu durumdan müzeler de etkilenecek sanal ortamlara dönüşümü gerçekleştirmişlerdir (Turgut Kesebir, 2021). Dünya kültür varlıkları olan müzelerde, internetin özelliklerinden ve teknolojinin zenginleştirilmiş görsel yapısından faydalanarak müzelerin web siteleri oluşturularak insanlığın kullanımına sunulmuştur (Ermiş,

2010). İnternetin olanaklarında payını alan sanal müzeler sayesinde bir insan evinde, işyerinde, okulda ve sınıf ortamında herhangi bir yerde bulunan bir müzeyi sanal ortamda ziyaret edebilmektedir. Böylece müzeleri eğitimin içeriğine entegre ederken, sadece gezi yoluyla değil sınıflarda sanal müze, sanal turlar ile de öğrencilerle buluşturabilme imkânı elde edilmektedir. Bilgisayar destekli öğretim imkanları ile dünya üzerinde bulunan herhangi bir müzeyle dersleri zenginleştirme olanağı sağlanmaktadır (Peker, 2014).

Müzelerin eğitimin işlevinin sanal ortamlara dönüşmesiyle yaşam boyu öğrenme kalıcı hale geleceği belirtilmektedir (Tepecik, 2007). Covid-19 salgını sonrasında da sanal müzesi olmayan birçok müze kendi içerisinde yeniliklere giderek müzeleri web araçlarından yararlanarak sanal turlarını ve sanal müzelerini internet ortamında yayına açmışlardır. Sanal geziler toplumsal ve ekonomik koşulları uygun olmayan öğrencilere okulların gezi planı yapmadan bulunduğu yerden seyahat edebilmelerine imkân tanımaktadır. Böylece sanal müzeler ile maddi imkanların elverişsizliği, yaşanan coğrafyanın müzeye uzak olması ve emniyet zafiyetlerinin bulunması öğrencileri müzeler ile tanıştırma engelini ortadan kaldırmıştır. Öğretmenlerin, öğrencileri sanal müzeler ile tanıştırması için de farkındalıkları arttırılması ve sanal ortamları derslerine entegre etmeleri gerekmektedir.

Türkiye de son yıllarda artan teknoloji kullanımı ile birlikte Millî Eğitim Bakanlığı 'da stratejik planlarını teknolojiyi eğitimin içerisine entegre edecek şekilde değişime gitmiştir. MEB 2015-2019 stratejik planında *“FATİH Projesi ile örgün ve yaygın eğitim kurumlarında bilgi ve iletişim teknolojisi altyapısı geliştirilecek, öğrenci ve öğretmenlerin bu teknolojileri kullanma yetkinlikleri arttırılacaktır”* ifadesi ile sınıflarda teknoloji destekli eğitimin önemi vurgulanmıştır (MEB, 2015). MEB 2019-2023 stratejik planında ise *“Öğrenme sürecini destekleyen dijital içerik ve beceri destekli dönüşüm ile ülkemizin her yerinde yaşayan öğrenci ve öğretmenlerimizin eşit öğrenme ve öğretme fırsatları yakalamaları ve öğrenmenin sınıf duvarlarını aşması sağlanacaktır.”* ifadesiyle hem okul dışı öğrenmenin önemi vurgulanmış, hem de dijital içerikli uygulama alanlarının arttırılması ve her öğrenciye ulaşması sağlanması hedeflenmiştir (MEB, 2019). Bu durum internet ortamında bulunan sanal ortamların öğrencilere tanıtılması ve eşit öğrenme çıktılarının oluşmasını sağlayacak olup sanal müzeler ile eğitim öğretimi de mümkün kılacaktır. Sanal müzeler ile öğrencilerin derse aktif bir şekilde katılması sağlanabilir, kalıcı öğrenmeler gerçekleşirken derse karşı ilgi ve motivasyonun da artmasına yardımcı olur böylece öğrencinin derse sevmesi de sağlanmış olur (Kayabaşı, 2005). Günümüzde birçok okulun sahip olduğu dijital alt yapı sayesinde sanal müzelere ulaşım daha olağandır bununla birlikte ulaşım verimli bir şekilde gerçekleşmektedir

(Turan, 2015). Sanal müzeler, gerçek bir müze gezisinde ortaya çıkabilecek disiplin problemlerini, fiziksel yorgunluğu, öğretmenlerin üzerine düşen sorumluluğu ve öğrencilerin ekonomik ve bilişsel yetersizliği ortadan kaldırır (Bozkurt, 2022; Demir ve Karademir, 2015). Sanal müzeler öğrencilerin daha önce görmedikleri yerleri görmesini, yaşadıkları dünyaya, kültürlerine ve dünya tarihine dair çok farklı bakış açıları geliştirmelerine yardımcı olur. Öğrencilerin öğrenmeleri için zengin bir deneyim sunmakla birlikte öğrenirken eğlendirmekte ve geniş içerikler sunmaktadır ayrıca öğrenmenin kalitesinin arttırmaktadır (Demir ve Karademir, 2015).

Yapılan çalışmalarda sanal müze kullanımının etkileri ile ilgili elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

- Sanal müzeler erişim kolaylığı sağlayarak zaman ve mekân kısıtlaması olmadan dünyadaki bütün müzeleri maliyetsiz bir şekilde gezme fırsatı sunmaktadır (Çiftçi, Önal ve Yazıcı, 2016; Tepecik, 2007).
- Öğrencilerin aktif katılımını sağlayarak öğrenmenin kalıcı hale gelmesini sağlamaktadır (Çiftçi, Önal ve Yazıcı, 2016; İlhan, Tokmak ve Aktaş, 2021; İşlek ve Danju, 2019).
- Sanal müzeler öğrencilerin bilime olan ilgilerinin artmasını sağlamaktadır (Conway, 2014; Kartal ve Şeyihoğlu, 2020).
- Sanal müzeler öğrencilerin fen öğrenimine katkı sağlamaktadır (Campos ve diğerleri, 2016).
- Sanal müzeler öğrencilerin derse yönelik tutumlarında (Yıldırım ve Tahiroğlu, 2012) ve akademik başarılarında artış gerçekleştirerek, derse karşı merak uyandırmaktadır (Ustaoglu, 2012).
- Sanal müzeler öğrencilere sınırsız ve zengin materyaller sunarak öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal açıdan gelişmelerine katkı sağlamaktadır (Buyurgan ve Mercin, 2005).
- Sanal müze deneyimi öğretmenlerin yaratıcılığını artırmaktadır ve sınıf içinde kullanılan etkinliklerde etkili materyal kullanmasına yardımcı olmaktadır (Salar ve diğerleri, 2013).
- Sanal müzeler ile gerçekleştirilen öğretim sonucunda öğrencilerin aktif katılım sağladığı bir ortam oluşmasına ve somut öğrenmelerin gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır. Maliyet ve zamandan tasarruf sağlaması ve bürokrasi işlemlerini en aza indirmesi sanal müzeleri cazip ve kullanışlı hale getirmektedir (İlhan, Tokmak ve Aktaş, 2021).
- Sanal müzeler sayesinde müzelerde bulunan eserlere ulaşım kolaylığı sağlaması, bedensel engeli olan vatandaşlar için fiziki şartları kolaylaştırması ve müzede bulunan

eserlerin ve materyallerin korunmasında kolaylık sağlamaktadır (Tsichritzis ve Gibbs, 1991).

- Sanal müzeler doğru bir şekilde tasarlandığı takdirde uzaktan eğitim ile hayat boyu eğitim amacıyla kullanılabilir (Çolak, 2016).
- Sanal müzeler, kişilerde genel kültürün gelişimi açısından fayda sağlamaktadır (Tepecik, 2007).

Eğitimde sanal müze kullanımının olumlu yönlerinin olduğu ve kalıcı öğrenmeler için gerekliliği vurgulanmıştır. Bunun için Sosyal Bilgiler, Türkçe, Fen Bilimleri, Matematik ve Hayat Bilgisi dersi öğretim programlarında öğretmenlerin derslerde müzeleri kullanmaları önerilmiştir (MEB, 2008). Fen eğitiminde sanal müzelerin kullanılması soyut olan konuların somutlaştırılmasında olumlu katkı sağlamaktadır (Ünal, Kızılay ve Hamalosmanoğlu, 2022). Fen dersi soyut kavramların olduğu ve deney gereksinimi olan bir ders olduğu için öğrenciler tarafından anlaşılması zor bir ders olmuştur. Bu sebeple geleneksel yöntemlerin kullanılması fen öğretimini zorlaştıracak için, eğitim teknolojisi alanındaki yeniliklerin; animasyon, sanal ortamlar, 3 boyutlu sanal laboratuvarlar vb. kullanılması dersin içeriğinin zenginleşmesi ve anlaşılması açısından önemli bir katkı sağlayacaktır (Öğreten ve Sağır, 2013). Öğrencilerin görüşlerine göre fen bilimleri dersinde eğitim teknolojilerinden yararlanılması da eğitimi olumlu yönde etkilemektedir (Akpınar, Aktamış ve Ergin, 2005). Küçük yaş grubundaki (ilköğretim düzeyi) çocuklarda dahi öğrenmenin kalıcılığı, akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerini edinmelerinde fen bilimleri dersinde teknolojinin imkanlarından yararlanılması olumlu etkileri olduğu görülmüştür (Daşdemir ve Doymuş, 2012). Rix ve McSorley (1999) yaptıkları çalışmada okullarda kurulan etkileşimli bir müzenin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ve bilimsel bilgilerinin gelişmiş olduğu ayrıca öğrencilerin zevk aldıkları bir ders ortamı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Teknolojideki gelişmeler sonucu elimizin altında olan ve sadece bir fare ile ayrıntılı görüntüler elde edeceğimiz sanal müzelerin derslerde kullanımının öğrencilere ne tür katkılarının olacağı sorusu da yeni bir soru olarak ortaya çıkmıştır. Bu noktada bu çalışmada akademik başarı yanında, sanal müzelerinde içinde bulunduğu sanal öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik ilgilerine etkisinin ne olacağının araştırılmasına karar verilmiştir. Bunun için öncelikler bu kavramlara değinmek istenmiştir. Bu doğrultuda önce bilimsel süreç becerileri, sonrasında ilgi kavramlarına değinilecektir.

2.5. Bilimsel Süreç Becerileri

Yaşadıkları çağın ihtiyaçlarına cevap verebilen, araştıran, sorgulayan, günlük hayatında yaşadığı problemlere karşı sorumluluk alabilen ve bunu fen konularıyla bağlantı kurup çözebilen, doğayı keşfedip insan-çevre arasındaki etkileşimi fark edebilen, dünyaya bilim insanının bakışı ile bakabilen bireyler yetiştirmek fen öğretim programının amaçlarındandır. Bu bağlamda feni ve bilimi öğrenmek, araştırmanın yöntemlerini ve metotlarını öğrenmektir. Araştırmanın yöntemlerini öğrenmek demek bilimsel yöntemi kullanarak bilgiyi elde etme ve üretme becerileri, fen bilimlerinde bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılır (Tan ve Temiz, 2003). Fen bilimleri dersi öğretim programında bulunan alana özgü beceriler olarak “Bilimsel Süreç Becerileri” ele alınmıştır. Bu alanda bilimsel süreç becerilerini; gözlem yapma, sınıflama, hipotez kurma, ölçme, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri kaydetme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları esnasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır (MEB, 2018). Problemler üzerinde düşünmede, bilgiyi formüle etmede, bilgiyi oluşturma süreçlerinde bilimsel süreç becerileri etkilidir (Lind, 1998). Ulusal Fen Eğitimi Standartlarına (National Research Council (NRC, 1996) göre fen eğitiminin amaçlarından birisi, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirerek bilimsel düşünme süreci ile bilimsel bilgiyi birleştirmelerini sağlanmasıdır. Öğrencilerin bilimsel süreci kullanması ise bilimsel içerikli kavramları anlamalarını, bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini kavramalarını, özgür araştırmacılar olmalarını fene ve bilime karşı olumlu tutum ve beceri geliştirmelerini, bilimin doğasını iyi anlayabilmelerini sağlamaktadır (NRC, 1996). Bu kadar önem arz eden bu becerilerin kişilere daha çocukluk yıllarından kazandırılması etkili eğitim ve öğretim içinde yadsınamaz bir gerçektir. Bilimsel süreç becerilerini kazanmış bireyler araştıran, sorgulayan, doğru düşünmeyi bilen ve günlük hayatta karşılaştığı problemlere birden fazla perspektiften bakarak çözüm yolu bulabilen bireyler olarak hayatlarını idame edebileceklerdir. Fen bilimleri dersi de bilimsel süreç becerileri ile iç içe olan bir alan olarak okullardan bu becerilerin kazanmasına yardımcı olan bir bilim olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenciler bilimsel süreç becerilerini kullanarak bir ders işlediklerinde; bilgiyi önceden var olan bilgiler ile bütünleştirebilir ve öğrenilen konuyla ilgili kendi düşüncelerini ifade edebileceklerdir. Kısacası bilgiyi anlamlandırabilecek, farklı durumlara transfer edebilecek ve yeni bilgilerin oluşması için zemin hazırlayacaktır. Fen Bilimleri dersinde de bilimsel süreç becerilerinin kullanım alanının çok olması Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nda (2005) da belirtilen yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde arttıracaktır (Batı ve Kaptan, 2013).

Çepni (1997) bilimsel süreç becerilerini; temel süreçler, deneysel süreçler ve nedensel süreçler olmak üzere üç başlık altında sınıflandırmıştır.

Tablo 1

Çepni'nin bilimsel süreç becerileri sınıflandırılması

Temel süreçler	Nedensel süreçler	Deneysel süreçler
- Gözlem yapma - Ölçme - Sınıflama - Verileri kaydetme - Sayı ve uzay ilişkileri kurma	- Önceden kestirme - Değişkenleri belirleme - Verileri yorumlama - Sonuç çıkarma	- Hipotez kurma - Verileri kullanma ve model oluşturma - Deney yapma - Değişkenleri belirleme ve kontrol etme - Karar verme

Fen Bilimleri Öğretim Programı (MEB, 2005) bilimsel süreç becerilerini planlama ve başlama, yapma, analiz ve sonuç çıkartma olmak üzere üç sınıfa ayırmıştır.

Tablo 2

Fen bilimleri öğretim programı bilimsel süreç becerileri sınıflandırılması

Planlama ve başlama	Yapma	Analiz ve sonuç çıkarma
- Gözlem - Karşılaştırma - Sınıflama - Çıkarım yapma - Tahmin - Kestirme	- Deney tasarlama - Deney malzemelerini ve araç-gereçlerini tanıma ve kullanma - Bilgi ve veri toplama - Ölçme	- Veri işleme ve model oluşturma - Yorumlama ve sonuç çıkartma - Sunma

-
- | | |
|--------------------------|---------------------|
| - Değişkenleri belirleme | - Verileri kaydetme |
|--------------------------|---------------------|
-

Güncel Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Göre Bilimsel Süreç Becerilerini;

- Gözlem yapma
- Ölçme
- Sınıflama
- Verileri kaydetme
- Hipotez kurma
- Verileri kullanma ve model oluşturma
- Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme
- Deney yapma olarak belirtilmiştir.

Alan yazındaki çalışmalar dikkate alındığında bilimsel süreç becerileri genel olarak; “Temel Bilimsel Süreç Becerileri” ve “Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri” olmak üzere iki kategoride ele alınmıştır. Temel bilimsel süreç becerileri, küçük yaşlardan itibaren kazanılmaya başlanılan ve zihinsel gelişimin önemli parçası olan becerilerdir. Gözlem, ölçme, çıkarım yapma, sınıflama, uzay/zaman ilişkilerini kullanma, tahmin etme, sayıları kullanma, sonuç çıkarma, iletişim, soru sorma temel bilimsel süreç becerileridir. Daha karmaşık ve bazı temel becerilerin kullanımını da içine alan bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri ise; değişkenleri belirleme, değişkenler arasındaki ilişkileri tanımlama, tablo oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, grafik çizme, veri elde etme ve verileri işleme, model oluşturma, operasyonel tanımlama, hipotez kurma, deney tasarlama, deney yapma, verileri yorumlamadır (Aslan, Ertaş Kılıç ve Kılıç, 2016). Tüm sınıflandırmalar incelendiğinde ortak olan ve öne çıkan bazı becerilere daha ayrıntılı şekilde değinilmiştir.

2.5.1. Gözlem yapma

Herhangi bir objenin, olayın veya olgunun özelliklerinin öğrenilmesi maksadıyla özenli ve planlanmış bir şekilde ele alınarak incelenmesine ve incelemeler sonucu elde edilen değere “gözlem” denir (TDK). Var olan bilginin keşfedilmesi, tanımlanması ve geri çağırılması için öncelikli şart gözlemdir. Bu yüzden öğrencilere kazandırılması gereken ilk temel beceri gözlem

yapmadır. Öğretmenler gerçekleştirecekleri etkinlikler vasıtasıyla öğrencilerin gözlem becerisinin yükseltmelidir (Yerlikaya, 2006). Bilimde gözlemin önemli yer tutması ve gözlem becerisinin hayat boyu devam etmesi gereken bir beceri olduğu düşünülürse öğretmenlerin eğitim ortamlarını sınıf içinde ve dışında en iyi şekilde düzenlemeli ve öğrencilere doğru sorular sorarak gözlem yeteneğinin gelişmesine katkı sağlamalıdır (Can, 2020).

2.5.2. Ölçme

Bir niceliği, kabul edilmiş birimlerden birine göre oranlayarak değerlendirmeye ölçme denir (TDK). Ölçme karşılaştırma ve sayma olarak tanımlanabilir. Ölçme; işlem, gerçekleştirilirken kütle, sıcaklık, kilo, hacim gibi ölçme çıktıları ortaya çıkar (Demir, 2022). Öğrencilerde bu becerinin gelişmesini sağlamak için farklı ölçüm araçlarıyla daha sık karşılaştırılmalı ve ölçüm araçlarının kullanımı arttırılmalıdır (Özbir, 2008).

2.5.3. Sınıflama

Birbirine benzeyen nesne, gözlem ve olayları belli bir amaca göre bölümlere ayırma yöntemine sınıflama denir (TDK). Öğrenciler küçük yaşlardan itibaren çevrelerinde gördükleri nesneleri benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflandırmaya başlarlar. Sınıflandırma yeteneği gelişmiş olan çocuklar öğrendikleri bilgiler arasından bir ilişki kurarak gruplandırır ve yeni öğrendiği bilgileri bu grupların altında bağlantılar oluşturarak öğrenme gerçekleştirir (Demir, 2022).

2.5.4. Verileri kaydetme

Öğrenciler derslerde ya da deney yaparken niteliksel ya da niceliksel fazlaca veriye ulaşırlar. Toplanan bu verileri herkesin anlayacağı şekilde düzenlenerek kaydedilir. Bu formlar sonrası için bulguların kullanılmasında kolaylık sağlar (Hughes ve Wade, 1993). Toplanan verilerden tanımlamalar ve açıklamalar yapmak öğrencilerin konuya hâkim olmasını sağlar.

2.5.5. Hipotez kurma

Doğru olup olmadığı bir deneyle ya da araştırma ile test edilebilecek varsayımlar oluşturmaktır (Tan ve Temiz, 2003). Başka bir tanımda ise, herhangi bir değişkenin diğer değişkenleri etkilemesi için yapılan önsezilerdir (Can, 2020).

2.5.6. Verileri kullanma ve model oluşturma

Verileri kullanmak, deney sonucunda elde edilen verileri farklı durumlara aktarabilmektir. Model oluşturma ise, elde edilmiş olan verileri en fazla duyu organına hitap edecek şekilde bir ürün ortaya koymaktır (Cansever, 2022).

2.5.7. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme

Deneyde, değişkenler üzerinde oynama ve değişiklik yapılarak deney sonucunda meydana gelen değişimleri gözlemlemektir (Temiz, 2001). Yapılan deneylerde bir değişkeni değiştirerek (bağımsız değişken), diğer değişkenlerin buna bağlı olarak (bağımlı değişken) nasıl bir değişime uğradığını tespit etmek amaçlanmaktadır ayrıca diğer değişkenlerin ne olduğu da tanımlanmalı ve sabit (kontrol edilen değişken) tutulmalıdır (Tan ve Temiz, 2003). Yapılan araştırmada tüm değişkenler tam olarak kontrol edilemeyebilir veya tümünün değişmesi olağan dışı olabilir (Demir, 2022).

2.5.8. Deney yapma

Hipotezi test etmek için yapılan işlemlerdir (Cansever, 2022). Deney yapma becerisi diğer tüm becerileri de içine alan bir beceridir ve merak etmek deney yapma sürecinin başlangıcı olarak kabul edilir (Turan, 2015).

Millî Eğitim Bakanlığı son yıllarda bilimsel süreç becerilerinin önemini arttırmıştır. Öğretmenler öğrencilere; farklı perspektiflerden düşünmeyi, tartışma ortamı yaratarak

değerlendirmeler yapmalarını ve etkinliklere katılımında bilimsel süreç becerilerini kullanarak kendilerini geliştirmelerine fırsatlar vermeli ayrıca öğrencilerin hipotez kurabilmelerini, hipotezlerini test edebilmeleri için teşvik edici çalışmalar yapmalıdır. Öğrencilerin sadece günümüz problemleri ile değil, gelecekte ortaya çıkabilecek problemler ile baş edebilmeyi, araştıran, sorgulayan, bilimsel metotlarla düşünebilen, günlük hayattaki problemlerle fen konuları arasında bağlantı kurabilen, bilim insanı gibi düşünebilmeyi amaçlayan bir programla mezun etmek amaçlanmaktadır. Kısacası bilimsel sürecin teknik ve metotlarını öğrenmeleri maksadıyla bilimsel süreç becerileri olarak da isimlendirilen becerilerin kazandırılması benimsenmiştir (MEB, 2005).

2.6. Fene yönelik ilgi

İlgi sözlük anlamı olarak belirli bir nesne, olay veya etkinliğe yakınlık duyma, ondan hoşlanma ve ona öncelik tanımadır (TDK, 2010). Eğitimcilerin düşüncelerine göre ilgi, öğrenme için motivasyon oluşturan bir önkoşuldur (Hidi, Renninger ve Krapp, 2004). İlgi öğrenmenin oluşması için gerekli olan bir durumdur (Demirel ve Keleş, 2016). Öğrencilerin de ilgi duydukları derslerdeki başarı durumu diğer derslere oranla daha yüksektir, ayrıca ilgi duyulan dersi daha hızlı öğrenmekte ve bilginin kalıcılığı artmaktadır (Laçın Şimşek ve Nuhoğlu, 2009). Fen öğretimi içinde bu durum geçerlidir çünkü fen öğrenimi etkileyen durumlardan biri de ilgidir (Demirel ve Keleş, 2016). Fen Bilimleri Öğretim Programının amaçları içerisinde öğrencilerin doğada ve yaşadığı çevrede meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak ifadesi yer almaktadır (MEB, 2018). Bu doğrultuda fene ilgi duyan bireyler yetiştirmek Fen Bilimleri eğitimi ve öğretimi için önem arz etmektedir (Ayas ve diğerleri, 2002). Öğrencilerin fene ilgi duymaları ve olumlu tutum geliştirmeleri gelecekte meslek seçimi için büyük önem taşımaktadır (Bozdoğan ve Yalçın, 2006). Literatür incelendiğinde okul dışı öğrenme ortamlarının fene yönelik ilgi düzeylerini nasıl etkilediğine dair araştırmalar mevcuttur. Bozdoğan ve Yalçın (2006), bilim merkezlerinde yaptığı çalışmada öğrencilerin akademik başarıları ve fene karşı ilgi düzeylerinin değişimindeki etkisini incelemek için bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonunda bilim merkezine düzenlenen gezinin öğrencilerin fene yönelik ilgi düzeylerini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Soysal (2019), yaptığı çalışmada, okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleşen derslerin öğrencilerinin fen dersine yönelik ilgi, tutum ve motivasyonlarına etkisini incelemek için bir araştırma gerçekleştirmiştir.

Araştırma sonunda gerçekleştirilen gezilerin öğrencilerin fene yönelik ilgilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Çebi (2018), farklı okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleşen dersler sayesinde öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik ilgi ve tutumlarına etkisini incelemek için bir araştırma yürütmüştür. Araştırma sonucunda öğrencilerin fene yönelik ilgilerinde artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmalar incelendiğine okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin fene yönelik ilgilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmaktadır. Sanal öğrenme ortamlarının fene yönelik ilgilerinde nasıl bir değişim gerçekleştireceği ise soru işareti oluşturmaktadır. İşte bu çalışma sanal müzelerinde içinde bulunduğu sanal öğrenme ortamlarının fene yönelik ilgilerinde ki değişimin ne olduğu sorusuna cevap arayacak ve literatüre katkı sağlayacaktır. Eğitimin amaçlarından birisi; öğrencilere fen ile ilgili bilimsel bilgileri öğretmek, fene karşı tutumlarını geliştirmek ve bilimsel süreç becerilerini kazandırmaktır (Güven Yıldırım ve Köklükaya, 2016). Fen bilimlerine ilgi duymayan bir öğrencinin dersin amaçlarına ulaşması ve bilimsel süreç becerilerini kazanması zor olmaktadır. Çünkü ilgi, öğrenme davranışlarının arkasında teşvik eden bir faktördür (Dewey, 1916). Bu yüzden araştırma da sanal müzelerin ve sanal öğrenme ortamlarının fene yönelik ilgileri ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi incelenecektir.

2.7. Literatürde yapılan çalışmalar

Bu bölümde yurt dışı ve yurt içinde sanal müzeler, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik ilgi ile ilgili yapılan bazı çalışmalara yer verilmiştir.

2.7.1. Sanal müzeler ile ilgili yapılan ulusal çalışmalar

Demirboğa (2010), sanal müze ziyaretleriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal kazanımları üzerine etkilerini incelediği bir araştırma gerçekleştirmiştir. Görsel sanatlar dersinde yapmış olduğu bu uygulamada Rahmi M. Koç Sanal Müzesi ziyaret edilmiştir. Görsel Sanatlar dersinde müze bilinci geliştirmeye yönelik kazanımların ele alındığı araştırmanın sonunda sanal müze ziyaretlerinin öğrencilerin müzeye olan ilgilerinde ve tutumlarında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sanal müze ziyaretleri Görsel Sanatlar dersine katkı sağlamıştır ve deney grubu öğrencilerinin derste daha yoğun bir şekilde ve aktif çalışma

gerçekleştirdikleri gözlemlenmiştir. Bu sebeple müze eğitimi olan derslerde sanal müze etkinliklerinden yararlanmanın doğru olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Ermiş (2010), Görsel Sanatlar dersi içerisinde üç boyutlu sanal müzeye gerçekleştirilen ziyaretler sayesinde öğrenci görüşlerinin ne olduğunu araştırdığı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmasında öğrencileri ile birlikte Ankara Devlet ve Heykel Müzesi'ni ziyaret etmiştir. Öğrencilerin üç boyutlu sanal müze ziyareti etkinliğine ilişkin görüşlerini incelemek için Görsel Sanatlar dersinde sanal müzeler ile çalışmalar gerçekleştirilmiş ve testler uygulanmıştır. 6. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmanın sonucunda ise öğrenciler üç boyutlu sanal müze etkinlikleri uygulanan derse karşı olumlu yaklaşım sergilemişlerdir. Çağın gerektirdiği teknolojik imkanlardan faydalanılmasının ve sanal müzenin Görsel Sanatlar dersi içerisinde kullanılmasının önemli olduğu görülmüştür.

Ustaoglu (2012), sanal müze ziyaretlerinin yapıldığı öğretim sürecinin öğrenci başarısına etkilerini araştırdığı bir çalışma yapmıştır. Bu doğrultuda Sosyal Bilgiler dersi “Türk Tarihinde Yolculuk” ünitesini konu alanı olarak seçmiştir. Çalışmada kullanılmak üzere, Mevlâna Sanal Müzesi, Rahmi Koç Sanal Müzesi, İstanbul Deniz Sanal Müzesi, Ayasofya Sanal Müzesi, Topkapı Sarayı Sanal Müzesi ve Ziraat Bankası Sanal Müzesi seçilmiştir. Araştırma sonunda, iki grubun başarı oranlarında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüş ve sanal müze etkinliklerinin deney grubunun akademik başarısının artmasına katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Yıldırım ve Tahiroğlu (2012), öğrencilerin Sosyal Bilgiler dersine karşı tutumlarında sanal müze ziyaretlerinin ne derece etkili olduğunu araştırmak için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. 5. Sınıflar üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada sanal müze ziyaretlerinin öğrencilerin Sosyal Bilgiler dersine karşı tutumları üzerindeki etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Tezin konusuna ilişkin uygulama alanı olarak Kapadokya Açık Hava Müzesi, Anadolu Medeniyetleri Müzesi, Anıtkabir Müzesi, Ayasofya Müzesi, Mevlâna Müzesi ve Çanakkale Şehitliğine sanal gezi düzenlenmiştir. Araştırmanın sonucunda ise sanal müze etkinlikleri ile ders işlenen deney grubu öğrencilerinde Sosyal Bilgiler dersine ilişkin tutumlarında artış olduğu tespit edilmiştir.

Peker (2014), Sosyal Bilgiler dersi içerisinde sanal müze kullanımı ve buna ilişkin sosyal bilgiler öğretmeni adaylarının tutumlarını incelemek istemesi üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre; öğretmen adayları Sosyal Bilgiler dersinde müzelerin ve sanal müze ziyaretlerinin yararlı olacağını ifade etmişler, müzelere gitme imkânı olmayanların müzeye kolay ulaşım sağlayabileceği bir platform olarak görmüşler ve

üniversitelerde de sanal müze çalışmalarına gerekli önemin verilmesi gerektiği önerisinde bulunmuşlardır.

Gılıç (2020), sanal müzeler ile desteklenmiş İngilizce dersinin öğrencilerin okuduğunu anlama başarılarına etkisinin ve sanal müze memnuniyetlerine dair düşüncelerinin araştırıldığı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada Kültür bakanlığı tarafından <http://www.kulturvarliklari.gov.tr/TR-135634/sanal-muzeler.html> adresinde bulunan çevrimiçi sunulan müzeler gösterilerek kelime alıştırmaları yapılmış ve etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencileri sanal müze destekli İngilizce dersini eğlenceli bulduğu, derse karşı ilgilerinin arttığı öğrencilerin teknolojik becerilerini, okuduğunu anlama gibi dilsel becerilerini, kelime bilgisini geliştirdiği ve kültür bilincini yerleştirmede etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Sonuç olarak, sanal müze destekli İngilizce öğrenme ortamlarının okuduğunu anlama üzerinde olumlu etkisi olduğu ortaya konmuştur.

Arslan ve Görgülü Arı (2021), web 2.0 araçlarının kullanıldığı Fen Bilimleri dersinde sanal müzeler ile ilgili etkinlikler gerçekleştirmişlerdir. Çalışma da Web 2.0 araçları ile oluşturulmuş sanal müze etkinlikleri ile beşinci sınıfta öğrencilerinin akademik başarıları ve fene karşı tutumları araştırılmak istenmiş. Araştırmanın sonunda sanal müzelerin, öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarına ve akademik başarılarına pozitif yönde etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca Web 2.0 araçlarının bilim alanına sağlayacağı faydalar düşünüldüğünde eğitimciler tarafından fen öğretiminde kullanılması önerilmektedir.

Çınar (2021), yaptığı çalışmada Sosyal Bilgiler dersinde sanal müze kullanımı hakkında öğrenci görüşlerinin araştırmıştır. 7. Sınıfta öğrenim gören 100 öğrenciye “Kurtuluş Savaşı Müzesi” ve “Cumhuriyet Müzesi” sanal olarak ziyaret ettirilmiştir. Etkinlik sonrası araştırmacı tarafından hazırlanan anket formu dağıtılmış ve öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Çalışma sonucunda öğrenciler sanal müze ziyaretleri ile gerçekleşen derslerin, Sosyal Bilgiler dersini öğrenmelerini kolaylaştırdığını ve derslerine fayda sağladığını ifade etmişlerdir.

Bozkurt (2022), Fen Bilimleri dersinde sanal müze kullanılması halinde, ortaokul öğrencilerinin laboratuvar malzemelerini öğrenmelerine etkisinin araştırıldığı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın gerçekleştirildiği deney grubuna laboratuvar malzemeleri, Artsteps programı sayesinde oluşturulmuş sanal bir müze ile tanıtılmıştır. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin laboratuvar malzemelerine ön testte verdiği cevaplar ile son testte verdiği cevaplar kıyaslandığında son test yüzdelik oranının arttığı görülmüş ve laboratuvar

malzemelerinin öğretiminde, sanal müze uygulamasının, fen bilimleri dersi öğretim programında ön görülen yöntem ve tekniklere göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Ünal, Kızılay ve Hamalosmanoğlu (2022), Fen eğitiminde sanal müze kullanımına yönelik Fen Bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinin incelendiği bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler sonucunda, sanal müzeleri çevrim içi etkileşimle ziyaret edebileceğini, herhangi bir yer ve materyal gerektirmediğini, hızlı ve güvenilir bilgi verdiğini, doğru bilgi verdiğini, gerçek mekânından daha az imkân sunduğunu ve sınırlı gezinti olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmaya katılanlar sanal müzeleri fen öğretimi sürecinde kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Araştırmacılar sanal müzelerin avantajları olarak, zaman ve mekân zorluğu olmadan herkesin kolayca erişebilmesinin fırsat eşitliği sağlayacağını düşünmüşlerdir, ayrıca sanal müzelerden adayların çoğu fen bilimlerinde sanal müzenin kullanımı hakkında bilgisi olmadığı belirtmişlerdir.

Güler ve Cengiz (2023), sanal müzelerin Türkiye'de kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerini incelemek için bir araştırma yapmışlardır. Araştırma da ortaokul öğrencilerinin sanal müze etkinlikleriyle işlenen derslerde fen öğrenme sürecine ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Araştırma için ABD'de bulunan Smithsonian National Museum of Natural History sanal müzesi seçilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin süreçten memnun kaldıkları, müzeyi fiziksel olarak ziyaret etmiş gibi hissettikleri ve öğrendiklerini ders kazanımları ile ilişkilendirdikleri gözlemlenmiştir. Öğrenciler hem geçmişte yaşamış olan canlıların kalıntıları görmek hem de bildikleri canlıları hakkında bilgi almaktan keyif duyduklarını belirtmişlerdir. Sonuç olarak Fen Bilimleri dersinde daha çok sanal müze etkinliklerine yer verilmesi gerektiğine ulaşılmıştır.

2.7.2. Sanal müzeler ile ilgili yapılan uluslararası çalışmalar

O'brien ve Levy (2008), “Sanal Gerçeklik Yoluyla Keşif: Hedef Kültürle Karşılaşmalar” isimli makale de sanal gerçeklik uygulamalarının Almanca dil öğrenimindeki etkisini incelemişlerdir. Öğrencilerin sanal gerçeklik uygulamalarını dil öğrenimi açısından yararlı bulduklarını, bu tür uygulamaların da en çok dinleme becerilerini geliştirdiğini ifade ettiklerini belirtmektedirler. Araştırmacılar çalışma sonunda, bu tür uygulamaların hem dil becerisini geliştirme hem de kültürel farkındalık oluşturma bakımından yabancı dil sınıflarında olması gerektiğini öne

sürmektedirler. Çalışmanın sonuçları, sanal dünya deneyiminin öğrencilerin hedef kültüre ilişkin farkındalıklarını geliştirdiğini göstermektedir.

Kampouropoulou ve diğerleri (2015), sanal eğitim müzesi kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerinin incelendiği bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma 22902 lise öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere sanal eğitim müzesi ile ilgili anket dağıtılmış ve veriler analiz edilmiştir. Sonuç olarak öğrenciler arasında sanal gerçeklik popüler ve çekici bir öğrenme ortamına dönüştü.

Albadawi (2021), gayri resmi ortamda bilim öğrenmek için bir araç olarak sanal müze sanal makinesi isimli makalesinde sanal müzenin anne, babaların ve çocukların bakış açısıyla küçük sınıflar için resmi olmayan bir ortamda fen öğrenmek için bir araç olup olmadığını kontrol etmeyi amaçlamıştır. Sonuç olarak, ebeveynlerin ve çocukların ayrı ayrı değerlendirilmesi ile birlikte, değerlendirme testi sonuçları olumlu geribildirim vermiş ve sanal makinenin uygun olduğu düşünülmüşlerdir.

İşlek (2021), pandemi sürecinde sanal öğretim ortamları ile bütünleştirilmiş müze eğitimi uygulamalarının okul öncesi öğretmen adaylarının başarı düzeyleri üzerindeki etkililiğini değerlendirmiştir. Araştırma da öğretmen adayları ile Vordun, Louvre ve Art Nouveau sanal müzeleri ile 5 hafta boyunca sanal tur etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının sanal öğretim ortamları ile bütünleştirilmiş müze eğitimi uygulamalarını oldukça etkili bulduklarını göstermiştir. Ayrıca sanal müze uygulamaları ile aktif bir öğretim süreci oluşturulabileceği ve öğrenmenin daha kolay somutlaştırılabileceği belirtilmiştir.

2.7.3. Bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılan ulusal çalışmalar

Karahan (2006), Fen derslerinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi incelemek için bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma boyunca, deney grubunda Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme yaklaşımı yönelik dersler gerçekleştirilirken, kontrol grubunda geleneksel öğrenme gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak; fen bilimleri dersi öğretiminde gerçekleştirilen bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının deney grubu öğrencilerinde yaratıcı düşünme becerilerini ile mantıksal düşünme yeteneklerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Tavukçu (2008), bilgisayar destekli öğrenme ortamında gerçekleştirilen fen derslerinin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayar kullanmaya dair tutumlarına etkisini incelemek için bir araştırma yapmıştır. Çalışma da “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesindeki konular deney grubunda bilgisayar destekli öğretim ile kontrol grubunda müfredatta yer alan şekliyle işlenmiştir. Araştırmanın sonunda ise; bilgisayar destekli öğretimle gerçekleştirilen derslerin öğrenci başarısı arttırdığı, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve öğrencilerin bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarının pozitif yönde etkilendiği tespit edilmiştir.

Daşdemir (2012), animasyon kullanımıyla gerçekleştirilen Fen derslerinde öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve bilgilerin kalıcılığına etkisini incelediği bir araştırma yapmıştır. Araştırma 8. sınıfta öğrenim gören 37 öğrenci üzerinde ve Fen Bilimleri dersinin farklı üniteleri ele alınarak 1 yıl boyunca gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonunda fen dersinde animasyon kullanımının 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve öğrenmelerin kalıcılığına olumlu anlamda katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ünaldı (2012), bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği bir araştırma gerçekleştirmiştir. 7. sınıfta öğrenim gören 34 öğrenci ile çalışmıştır. 7. sınıf Fen Bilimleri dersi “Maddenin yapısı ve Özellikleri” ünitesi deney ve kontrol gruplarında işlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre bilimsel süreç becerilerini temel alan fen eğitiminin öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde değiştirmiş olduğu belirlenmiştir.

Kırılmazkaya (2014), öğretmen adayları üzerinde yaptığı çalışmada, kavram öğrenme ve bilimsel süreç becerilerinde gelişimi araştırmıştır. Web tabanlı araştırmaya ve sorgulamaya dayalı fen bilimleri öğretiminin bu beceriler üzerinde ne derece etkisinin olduğu saptanmaya çalışılmıştır. Araştırma deney-I (rehberli araştırma-sorgulama aşamasının yürütüldüğü) deney-II (açık araştırma-sorgulama aşamasının yürütüldüğü) ve kontrol grubu (yapılandırılmış araştırma-sorgulama aşamasının yürütüldüğü) olarak toplam 77 kişi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda açık araştırma sorgulama ile rehberli araştırma sorgulama yaklaşımlarının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, kavramsal başarıları, öz yeterlilikleri ve fen deneylerine karşı tutumlarında, yapılandırılmış araştırma sorgulama yaklaşımına oranla daha çok gelişme gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanma becerisinde artış olduğu görülmüştür.

Turan (2015), Fen ve Teknoloji ders kitabının içerisinde yer alan bilimsel süreç becerilerini karşılaştırmak için bir çalışma yapmıştır. 8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programını baz alarak ders kitaplarında yer alan bilimsel süreç becerileri ve bunların uygulanabilirliğine dair öğretmen görüşlerini incelemiştir. Araştırma da 2005 yılında değişen müfredat sonucunda 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabının etkinlikler kısmında yer alan bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması ve bilimsel süreç becerilerinin uygulanabilirliğine yönelik öğretmenlerin görüşleri araştırılmıştır. Sonuç olarak, ders kitabında var olan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini kapsama durumu toplamda 359 beceri, programda yer alan kazanımların bilimsel süreç becerilerini temsil etme durumu 217 beceri olduğu görülmüştür. Öğretmenler ile yapılan görüşmeler sonucunda bilimsel süreç becerilerinin ders içerisinde uygulayabilme davranışlarının seyrek olduğunun sonucuna ulaşılmıştır.

Civelek (2016), okul öncesi eğitimde gerçekleştirilen açık alan etkinlikleri ile öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine katkısını incelediği bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda, açık alan etkinliklerinin çocukların sınıflama, gözlem, ölçme ve tahmin etme becerilerinin artmasında etkili bir yöntem olduğu, sınıf içerisinde gerçekleştirilen etkinliklerin ise bu becerilerdeki gelişimi tam olarak destekleyemediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca gözlem formundan ulaşılan sonuçlarda bilimsel süreç becerilerini barındıran kazanımlar iki durum içinde gelişim göstermiştir. Öğrencilerin görüşme esnasında verdikleri cevaplar analiz edildiğinde, bahçede geçirdikleri zamandan hoşlandıkları, dışarıda gerçekleştirilen etkinliklerin sınıfta gerçekleştirilen etkinliklere oranla daha eğlenceli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uludağ (2017), okul dışı öğrenme ortamlarının kullanıldığı fen derslerinde okul öncesi çağındaki çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma kapsamında, okul öncesi dönemde sınıfın içinde gerçekleştirilen fen etkinliklerinin yanında bilim merkezi, planetarium, doğa tarihi müzesi, veteriner anatomi müzesi, akvaryum, okul bahçesi gibi okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen fen bilimleri dersi etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin ne olduğunu incelemek için araştırmacı tarafından, sınıf içi fen etkinlikleri ve okul dışı öğrenme ortamlarında fen etkinlikleri olmak üzere iki bölümden oluşan “Okul Dışı Öğrenme Ortamlarında Etkinlikler İçeren Fen Eğitimi Programı” hazırlanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda, sınıfın içinde gerçekleştirilen fen etkinliklerinin yanında okul dışı öğrenme ortamlarının da fen eğitiminde kullanılmasının çocukların bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde desteklediği görülmüştür.

Bodur ve Yıldırım (2018), sınıf dışında gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemek için bir araştırma yapmışlardır. 7. Sınıf Fen Bilimleri dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi, 4 hafta boyunca, haftada iki saat olmak üzere Sancaktepe Bilim ve Deney Merkezinde okul dışı etkinliklerle desteklenmiştir. Araştırma sonunda akademik başarı testiyle bilimsel süreç becerileri testinin toplam puanları deney grubunun lehine sonuçlanmıştır.

Tatlısu (2020), fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin kullanılması sonucunda öğrencilerin fen öğrenme becerileri ve bilimsel süreç becerilerindeki değişimin incelenmesi için bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucunda, argümantasyon temelli etkinliklerin olduğu derslerin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve fen öğrenme becerilerine olumlu olarak etki ettiği görülmüştür.

Kurt Almalı (2022), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışmada “Canlılar ve Yaşam” konu alanı seçilmiş ve TGA etkinliklerinden yararlanılan dersler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda; “Canlılar ve Yaşam” öğrenme alanı içinde bulunan canlıların sınıflandırılması, biyoçeşitlilik, yıkıcı doğa olayları gibi kavramlara yönelik aktif öğrenme teknikleri ile oluşturulmuş TGA (Tahmin et-Gözle-Açıkla) yönteminin bütünleştirildiği çalışma yapraklarının hafif düzeyde zihinsel yetersizliğe sahip öğrenciler ile normal gelişim gösteren öğrencilerden oluşan gruplarda, bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde olumlu yönde etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

2.7.4. Bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılan uluslararası çalışmalar

Ango (2002), bilimsel süreç becerilerinde ustalık ve fen öğretiminde etkili kullanımını araştırmıştır. Nijerya bağlamında fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin önemli olduğunu ve çocuklara çevreleriyle etkileşim fırsatının sunulması çocukların bilimsel süreç becerilerini anlamada temel oluşturduğunu sonucuna ulaşmıştır. Bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasında öğretmenlerin rolünün büyük olduğuna ve bu becerilerin öğrenciler tarafından içselleştirilmesi için gereken öğretim yöntem ve tekniklerini bilmeleri gerektiğine değinilmiştir.

Huppert, Lomask ve Lazarowitz (2002), lisede bilgisayar simülasyonları: Mikrobiyolojide öğrencilerin bilişsel aşamaları, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarını araştırmak için bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada Biyoloji dersinde ‘Mikroorganizmaların Büyüme Eğrisi’

adlı bir bilgisayar simülasyonunda onuncu sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini kullanarak bir etkinlik gerçekleştirilmiştir. Amaç bilgisayar simülasyonlarının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerini ölçmek istenmesidir. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarındaki artış kontrol grubu öğrencilerinden daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca bilgisayar simülasyonları, düşük muhakeme becerisine sahip öğrencilerin yüksek bilişsel beceri gerektiren bilimsel kavramları ve ilkeleri öğrenmede ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde katkı sağlamıştır.

Ergül ve diğerleri (2011) araştırma destekli fen öğretiminde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel tutumlarına etkisinin incelemesi amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda sorgulamaya dayalı öğretim yöntemlerinin kullanılması öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve fene yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemiştir.

McFarlin (2011), bilim merkezli bir anaokulundaki çocuklar, oyun etkinlikleriyle uğraşırken bilimsel süreç becerilerini nasıl kullanacağını araştırmak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada, anaokuluna devam eden 4-5 yaşındaki çocukların günlük etkinlikler ve oyunlar sayesinde bilimsel süreç becerilerinde nasıl bir değişim gerçekleştiğini gözlemleyen nitel bir araştırma gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin bahçede geçirdikleri zamanı 13 gün boyunca toplam 36 saat gözlemleyen araştırmacı oyun etkinlikleri sırasında, öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerini fazlasıyla kullandıklarını tespit etmiştir.

Abd Rauf, Resul, Mans, Othman ve Lynd (2013), bir fen sınıfının, bilimsel süreç becerilerinin aşılmasındaki rolünü araştırmak istenmiştir. Araştırma da 24 öğrencinin ve 2 öğretmenin üzerinde çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, fen bilimleri derslerinde kullanılan öğretim yöntemleri bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında olumlu yönde etki ettiğine ulaşılmıştır. Ayrıca bilimsel süreç becerilerinin fen öğreniminde önem arz ettiği öğretmenler tarafından fark edilmesi gerektiği ve öğretmenler öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için ders boyunca çeşitli yönlendirmeler ve rehberlik etmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Lundgren (2014), çocukların bir müze ortamında bilimsel süreç becerilerini nasıl kullandıklarını keşfetmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma da Florida Doğa Tarihi Müzesi'nin inşa ettiği keşif odasında, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirecek etkinlikler yaptırılmıştır. Öğrenciler etkinlikleri yaptığı sırada öğrenciler gözlemlenip zaman tutulmuştur. Öğrenciler etkinlikleri tamamlandıktan sonra velileri ile görüşülmüş ve anket

yapılmıştır. Araştırma sonucunda bir duvar gibi olağan duran etkinliklerin değil de rüzgâr türbini gibi dinamik olan etkinliklerin çocukların dikkatini daha çok çektiğini ve bilimsel süreç becerilerinde olumlu yönde etkili olduğu görülmüştür.

Arabacıoğlu ve Ünver (2016), fen eğitiminde öğrencilerin süreç becerilerini geliştirmek için sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının mobil öğrenme ile desteklenmesini araştırmak amacıyla bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada amaç, katılımcıların bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için mobil öğrenmeyi kullanan laboratuvar uygulamalarını incelemektir. Araştırma nitel desende, eylem araştırması olarak planlanmış olup gönüllü 11 fen bilgisi öğretmen adayı üzerinde çalışma yürütülmüştür. Araştırma sonunda mobil öğrenme kullanımının laboratuvar uygulamalarına olumlu anlamda katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

2.7.5. Fene yönelik ilgi ile ilgili yapılan ulusal çalışmalar

Bozdoğan ve Yalçın (2006), bilim merkezlerinde yaptıkları çalışmada öğrencilerin fene yönelik ilgi düzeylerindeki ve akademik başarılarındaki değişime bakmak istemişlerdir. Araştırma için öğrencileri okul dışı öğrenme ortamlarından birisi olan Enerji Parkı'na geziye götürmüşlerdir. Araştırma sonunda, Enerji Parkı'nda bulunan materyallerin ve burada gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin fene yönelik ilgilerinde ve akademik başarılarında artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Demirel ve Keleş (2016), ortaokul öğrencilerinin fen konularına yönelik ilgilerinin belirlenmesi için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma Konya ilinin Bozkır ilçesinde bulunan bir kasaba ortaokulunda gerçekleştirilmiş ve fene yönelik ilginin cinsiyet ve sınıf seviyesine göre değişim gösterip göstermediği araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre 7. sınıf öğrencilerinin fene yönelik ilgi puanları 8. Sınıf öğrencilerinin fene yönelik ilgi puanlarından anlamlı farklılık göstermiştir. Araştırmaya katılan kız öğrencilerin ve erkek öğrencilerin fene yönelik ilgi puanları arasında farklılık bulunmamıştır.

Çebi (2018), çeşitli türdeki okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen derslerin, öğrencilerin fen derslerine yönelik ilgilerine ve tutumlarına etkisini incelemek için bir araştırma yürütmüştür. Araştırma da öğrencileri okul dışı öğrenme ortamları olan botanik bahçesi, akvaryum, bilim merkezi ve gıda fabrikasına geziye götürmüştür. Araştırma sonucunda öğrencilerin fene yönelik ilgilerinde artış olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Soysal (2019), okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen dersler sayesinde öğrencilerin fen yönelik ilgi, tutum ve motivasyonlarına etkisini incelemek için bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma da için okul dışı öğrenme ortamları olan Feza Gürsey Bilim Merkezi, Enerji Parkı, MTA Tabiat Tarihi Müzesi, Konya Tropikal Kelebek Bahçesi, Konya Bilim Merkezi, Rasathane ve bilim şenliklerine gezi düzenlemiştir. Araştırma sonunda gerçekleştirilen gezilerin öğrencilerin fene yönelik ilgilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

2.7.6. Fene yönelik ilgi ile ilgili yapılan uluslararası çalışmalar

Falk ve Adelman (2003), önbilgilerin ve ilginin akvaryum ziyaretçisinin öğrenmesi üzerindeki etkisinin araştırılması üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada bilim merkezleri, akvaryumlar, doğa tarihi müzeleri ve hayvanat bahçeleri gibi okul dışı öğrenme ortamlarının fen öğretiminde ki önemine değinmişlerdir. Çalışma da Ulusal Baltimo Akvaryum 'unu ziyaret eden 100 ziyaretçinin ön bilgi ve ilgilerindeki değişimi incelenmiştir. Çalışma verileri için Ulusal Baltimo Akvaryum 'una ziyaret için gelen bireyler ile lobide görüşmeler gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda ziyaretçilerin gezi sonrasında bilgi ve ilgilerinde pozitif yönde bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Swarat (2009), ortaokul öğrencilerinin okul bilimine olan ilgisinin araştırmak üzere bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma da analiz birimi olarak öğretim olayları kullanılmıştır, müfredat öğelerinin, öğrenme ortamı faktörlerinin ve bireysel özelliklerin öğrencilerin ilgileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın bulgularında bir öğretim bölümünün ilginçliğine karar verirken öğrencilerin içerik ve öğrenme hedeflerinden daha çok etkinliğin biçimine odaklandığını göstermiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin aktif olarak meşgul olmalarına izin veren etkinlikler yüksek ilgi uyandırırken pasif olan faaliyetler ilgi çekici olarak algılandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yang (2010), öğrenci ilgisinin veya Fen Bilimlerine ilgi eksikliğinin sebeplerinin anlaşılması için bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma için üniversite öğrencilerinin bilime olan ilgilerini ve ilgisizliklerinin sebepleri incelenmiştir. Bilimle ilgili fikirleri ve deneyimleri hakkında araştırma yapmak için 24 üniversite öğrencisi ile röportaj yapılmıştır. Öğrencilerin bilime olan ilgi düzeyleri; okulda fen kavramlarını öğrenme, okul dışında fen kavramlarını öğrenme, okulda bilimsel bilgiyi çözme, okulun dışında bilimsel bilgiyi çözme olarak dört faktör çözümlenerek sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin bilimin dört yönüne

de farklı düzeyde ilgi duydukları hatta bilime ilgisi olmadığını ifade eden öğrencilerin bile bazı faktörlere ilgisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Glowinski ve Bayrhuber (2011), okul dışı öğrenme ortamlarının bir türü olarak üniversite kampüsündeki öğrenci laboratuvarları üzerine bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerin bilime olan ilgilerini artırmada önemli bir rolü olan laboratuvarları okul dışı öğrenme ortamları olarak ifade etmişlerdir. Çalışma da fen öğrenimi için kullanılan laboratuvarlarda dersler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda, öğrencilerin ilgisini çekmek ve fen öğrenimini önemli ölçüde arttırmak için okul dışı etkinliklerin ve laboratuvar deneyimlerinin okula entegre edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Hagger ve Hamilton (2018), okul dışı fen öğrenme etkinliklerine katılımın motivasyonel yordayıcılarını incelemek için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Okuldaki otonom motivasyon, kendini kontrol etme motivasyonu, fen etkinliklerine katılım fen notlarını yordamış olduğu görülmüştür. Araştırma sonunda, okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin içsel motivasyonunu arttırdığı ve fen öğrenmeye yönelik ilgi geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

İnci ve Çubukçu (2022), öğrencilerin Fen Bilimleri dersine ilgilerini incelenmek için bir araştırma gerçekleştirmişleridir. Araştırma da amaç, 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin fen bilimleri dersine olan ilgilerini tespit etmek ve bu ilginin cinsiyete göre değişkenlik gösterip göstermediğini incelemektir. Veriler 572 öğrenciye uygulanan ilgi ölçeği ile toplanmıştır. Araştırmanın sonunda 8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine dair bilişsel ilgilerinin yüksek olduğu, duyuşsal ilgilerinin ise orta düzeyde olduğu görülmüştür. Bununla birlikte bilişsel ilgide cinsiyete göre fark olmadığı fakat duyuşsal ilgide erkek öğrencilerin lehine anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Alan yazın da sanal müze alanında yapılan araştırmalar incelendiğinde, genelde Sosyal Bilgiler, Tarih ve Görsel Sanatlar derslerine yönelik daha çok çalışmanın olduğu görülmüştür. Teknolojinin gelişimi ile bilim sanat merkezleri, botanik parklar müzeler, hayvanat bahçeleri ve birçok okul dışı öğrenme ortamı kendi içeriklerini sanal ortamlara taşıyınca, Fen Bilimleri dersi içinde kullanımın artmasını sağlamış oldu. Literatüre bakıldığında sanal müzelerin Fen bilimleri dersinde kullanımı ile ilgili çalışmanın sayıca az olduğu tespit edilmiştir. İlgili araştırmalar özetlendiğinde sanal müzelerin Fen Bilimleri dersi için; web 2.0 araçlarıyla sanal müze tasarlama (Arslan ve Görgülü Arı, 2021), biyoloji konularında sanal müze kullanımı (Ünal, 2022), astronomi müzesi tasarlama (Kızılay, 2021), laboratuvar malzemelerini öğrenme (Bozkurt, 2022), ya da öğretmenlerin sanal müze görüşlerini inceleme (Ünal, Kızılay ve

Hamalosmaoğlu, 2022) ile ilgili yapılmış olan çalışmalara rastlanmıştır. Fen bilimleri dersinde sanal müzelerinde içerisinde bulunduğu sanal öğrenme ortamlarının kullanımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve fen konularına yönelik ilgilerine nasıl bir katkısının olacağına dair bir çalışma mevcut olmadığı görülmüştür. Bu nedenle araştırmanın alan yazına ve alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın amacına ulaşmak üzere kullanılacak araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizi süreçlerine yer verilmiştir.

3.1. Yöntem

Sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersinin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik ilgilerine etkisinin incelenmesinin amaçlandığı çalışma yarı-karma desene göre yürütülmüştür. Yarı-karma desenler, iki tip verinin toplandığı (nicel ve nitel) ama çalışmada elde edilen bulguların ya da çıkarımların iki tip arasında birleştirmenin az olduğu ya da hiç olmadığı desenlerdir (Teddle ve Tashakkori, 2015). Bu çalışmada da nitel ve nicel araştırma yöntemlerinden farklı araştırma sorularına cevap vermek için yararlanıldığından araştırmanın deseni yarı karma olarak tanımlanmıştır. Bu araştırmada, nicel araştırma yöntemi sanal öğrenme ortamlarından yararlanmanın etkilerinin incelendiği kısımda ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak tasarlanmıştır (Büyüköztürk, 2020). Bu desene göre, araştırmacının dersine girdiği gruplardan biri deney diğeri ise kontrol grubu olarak atanmıştır. Her iki gruba da uygulama öncesinde aynı testler uygulanmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkeni sanal öğrenme ortamlarının derste kullanılması, bağımlı değişkenleri ise akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve fen konularına yönelik ilgidir. Uygulama süresi boyunca etkisi test edilmek istenen deneysel işlem deney grubu öğrencilerine verilirken kontrol grubu öğrencilerine verilmemiştir. Son olarak gruplara bağımlı değişkeni kontrol etmek için testler tekrar uygulanmıştır. Son testte elde edilen verilere göre grup içi ya da gruplar arası karşılaştırmalar yapılarak deneysel uygulamanın etkisi belirlenmiştir.

Sanal müzeler ve çevrimiçi ziyaretlerle ilgili deney grubunda bulunan öğrencilerin görüşlerine de başvurulmuştur. Bunun için ölçek ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde araştırmacı çalışma öncesinden konuyla ilgili sormayı planladığı soruları içeren formu hazırlar. Bununla birlikte araştırmacı görüşmenin akışına hem önceden hazırlamış olduğu soruları sorma hem de daha ayrıntılı bilgi almak amacıyla ek soru

sorma özgürlüğüne sahiptir. Görüşme formu, araştırma problemi ile ilgili tüm boyutların ve soruların kapsanmasını güvence altına almak için geliştirilmiş bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Araştırma 2021-2022 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde 5 haftalık sürede Fen Bilimleri dersinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma için 5. sınıf “Canlılar Dünyası” ünitesi seçilmiştir. Canlıları Tanıyalım konu alanı için 12 ders saatini kapsayan süre verilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine aynı ünite 12 ders saati boyunca mevcut programın ön gördüğü etkinlikler uygulanarak gerçekleştirilmiştir.

Deney ve kontrol grupları için araştırma deseni Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3

Araştırmanın uygulanması

Gruplar	Ön test	Uygulama	Son test
Deney grubu (19 kişi)	-Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, -Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi -Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği	Sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş ders etkinlikleri	-Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, -Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi -Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği -Sanal müze sanal tur memnuniyet ölçeği -Sanal müze görüşme formu
	-Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği,		-Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği,

Kontrol grubu (19 kişi)	-Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi -Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği	Mevcut programın ön gördüğü etkinlikler	-Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi -Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği
----------------------------	---	---	---

3.2.Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 eğitim öğretim yılında Sakarya ili Kaynarca ilçesinde bir ortaokulda 5. sınıfta öğrenim görmekte olan 19'u deney grubu 19'u kontrol grubu olan toplam 38 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyete göre dağılımları Tablo 4' de verilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde ise, 12 öğrenci yer almıştır.

Tablo 4

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımları:

	Kız	Erkek	Toplam
Deney grubu	12	7	19
Kontrol grubu	11	8	19

3.3.Veri toplama araçları

Çalışmanın veri setini deney grubu ve kontrol grubuna uygulanan ölçekler ile başarı testleri ve deney grubunun sanal öğrenme ortamlarıyla işlenen derslerdeki düşünceleri ve sanal müze sanal tur memnuniyet ölçeğinden en yüksek ve en düşük puan alan 12 kişi ile yapılan görüşmelere dair veriler oluşturmaktadır.

Araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçlarıyla ilgili bilgiler aşağıda sunulmuştur:

3.3.1. Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi

Araştırma da 5. sınıf Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyası” ünitesine yönelik ön bilgilerin ve uygulama yapıldıktan sonra kazanılan bilgilerin saptanması amacıyla Kasım (2020) tarafından geliştirilmiş olan “Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi” kullanılmıştır. 26 soruluk teste ITEMAN Madde analiz programıyla yapılan analiz sonucunda testin ortalama ayırt edicilik gücü 0.47 olarak hesaplanmıştır ve testin ayırt ediciliği yüksek olduğu saptanmıştır. Başarı testinin bilenle bilmeyeni ayırt etmede etkili bir test olduğu görülmüştür. Test maddelerinin güçlüğünün 0.32 ile 0.86 arasında değiştiği, ortalama madde güçlüğünün 0.65 olduğu ve akademik başarı testinin orta güçlükte bir test olduğu belirlenmiştir. Güvenirlik çalışmalarında ise akademik başarı testinin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.85 olarak bulunmuştur (Kasım, 2020). Canlılar dünyası akademik başarı testi Ek 8’de verilmiştir.

3.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

Sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi amacıyla Aydoğdu ve diğerleri (2012) tarafında geliştirilen “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği 27 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin üst ve alt gruptaki öğrencilerin ortalama puanları arasındaki farklar her bir madde için ayrı ayrı incelenmiş ve farkların istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$) olduğu görülmüştür. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin geçerliliğinin uygun olduğu, üst ve alt grupta yer alan öğrencileri ayırt ettiği görülmüştür. Güvenirlik açısından incelendiğinde, 27 maddelik ölçeğin güvenirlik katsayısı (KR-20) 0.83 olarak bulunmuş. Testlerde güvenirlik katsayısı 0.80 üzerinde olması beklenildiğinden bilimsel süreç becerileri ölçeğinin güvenilir olduğu kabul edilmiştir (Aydoğdu ve diğerleri, 2012). Bilimsel süreç becerileri ölçeği; gözlem (2 soru), sınıflama (2 soru), uzay/zaman ilişkilerini kullanma (2 soru), tahmin etme (1 soru), çıkarım yapma (2 soru), problemi belirleme (2 soru), hipotez kurma (4 soru), değişkenleri belirleme ve kontrol etme (5 soru), deney yapma (5 soru), verileri yorumlama (2 soru) olmak üzere 10 alt boyutu ölçtüğü görülmüştür. Ölçeği temel bilimsel süreç becerileri ve

bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinden bazı alt boyutları ölçtüğü sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeğin bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerini ölçmek için daha çok soru barındırdığı görülmüştür. Bilimsel süreç becerileri ölçeği Ek 9’da verilmiştir.

3.3.3. Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin fen konularına yönelik ilgileri ölçmek için Laçın Şimşek ve Nuhoğlu (2009) tarafından geliştirilen “Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği” uygulanmıştır. Ölçeğin geliştirilme aşamasında, daha önceden hazırlanmış olan ilgi ölçekleri baz alınmış ve 44 maddeden oluşan bir ölçek hazırlanmıştır. Gerekli analizler ve pilot uygulamalar yapılarak ölçeğin son hali 27 maddeden oluşturulmuştur. Ölçek, 5’li likert türünde hazırlanmış ve faktör analizi yapılarak Cronbach- Alfa iç tutarlılık katsayısı, 0.79 olarak bulunmuş olup ölçek faktör analizine göre geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu saptanmıştır. Fen konularına yönelik ilgi ölçeği Ek 10’da verilmiştir.

3.3.4. Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeği

Deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersinde sanal müzeleri kullanarak gerçekleştirdikleri derslerden memnun olup olmadıklarını belirlemek için D’Alba (2012) tarafından 3D sanal müzede sanal tura katılan öğrencilerin sanal tura yönelik memnuniyet düzeylerini tespit etmek için geliştirilen Teker ve Özer (2019) tarafından Türkçe’ye çevrilen “Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeği” uygulanmıştır. Ölçek iki bölümden oluşmaktadır; ilk bölüm 19 maddelik likert tipi bir ölçek yer almaktadır, ikinci bölümde öğrencilerin sanal müze hakkında düşüncelerini öğrenmek için iki adet açık uçlu soru bulunmaktadır. İngilizce olan ölçek alan uzmanlarınca Türkçeye çevrilmiştir. Türkçeye çevrilen ölçek müze ve eğitim teknolojileri alanında uzman ve iki dilde de yetkin olan öğretim üyelerinin görüşüne sunulmuştur. Gerekli çalışmalar yapıp pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Sanal müze sanal tur memnuniyet ölçeğinin yapı geçerliliği açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizinden yararlanılarak yapılmıştır. KMO değeri 0.905 olarak bulunmuştur. Barlett değerinin anlamlı ($p<0.05$) olduğu görülmüştür. Türkçeye çevrilen sanal müze sanal tur memnuniyet ölçeğinin güvenilirliğine ilişkin Cronbach-Alfa iç tutarlılık katsayısı 0.910 olarak bulunmuştur. Genel olarak ölçeğin

geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçekten elde edilebilecek en yüksek puan 126, en düşük puan ise 21'dir (Tekere ve Özer, 2019).

Deney grubu öğrencilerine sanal müze ziyaretlerinin sonunda uygulanan Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeğinin ikinci bölümünde öğrencilerin sanal müze deneyiminden hoşlanıp hoşlanmadıklarını belirlemek için iki soru yer almaktadır. Ölçekte bulunan sorular şu şekildedir:

- 1) *Sanal müze hakkında hoşlandığınız 3 şeyi her birisi için birer kelime kullanarak tanımlayın.*
- 2) *Sanal müze hakkında hoşlanmadığınız 3 şeyi her birisi için birer kelime kullanarak tanımlayın.*

Sanal müze sanal tur memnuniyet ölçeği Ek 11'de verilmiştir.

3.3.5. Görüşme Formu

Deney grubu öğrencilerine sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersi hakkından düşüncelerini öğrenmek için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme için açık uçlu sorulardan oluşan bir form oluşturulmuştur. Bu form fen eğitimi alanında uzman 2 araştırmacı tarafından kontrol edilmiş ve eleştiri ve önerileri doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Uzman görüşü alınan formun son halinde 4 soru yer almıştır. Görüşme de öğrencilere yöneltilen sorular Tablo 5'de verilmiştir.

Sanal müze sanal tur memnuniyet ölçeği sonucunda en yüksek ve en düşük puanları alan toplam 12 öğrenci ile araştırmacı tarafından görüşmeler gerçekleştirilmiş ve görüşmeler ses kaydına alınmıştır.

Tablo 5

Sanal müzeler ile ilgili yarı yapılandırılmış görüşmelerde sorulan temel sorular

Görüşme soruları	1) Sanal müzeler ile ilgili görüşlerin nelerdir? 2) Sanal müzeleri ziyaret ederek yaptığınız derslerle ilgili değerlendirmeleriniz nelerdir?
------------------	---

-
- 3) Bundan sonraki derslerde sanal müzelerle ders yapmak ister misin?
Neden?
- 4) Ders dışında sanal müzeleri ziyaret ettiniz mi? / Bundan sonra eder misin?
-

Görüşmeler, öğrenciler ile birebir gerçekleştirilip öğrencinin izni doğrultusunda ses kaydına alınmıştır. Görüşmeler sondaj soruları (hangi sanal öğrenme ortamlarını ziyaret ettin, hangi derslerde yapmak istersin, olumlu ve olumsuz düşüncelerin neler vb.) ile desteklenmiş ve ortalama 3-4 dk sürmüştür.

3.4. Verilerin analizi

Araştırmada öğrencilerin başarılarını ölçmek için; “Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi”, bilimsel süreç becerilerini ölçmek için; “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği”, fen bilimleri dersine karşı ilgilerini tespit etmek amacıyla; “Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği” ve sanal müze kullanan deney grubu öğrencilerin sanal müze kullanımına karşı memnuniyet düzeylerini ölçmek amacıyla; “Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verileri SPSS 20.00 programına girilmiştir. Öğrencilerin her doğru yanıtı için “1” yanlış yanıtı için “0” puan olarak işlenmiştir. Sonrasında öğrencilerin her birinin ön test ve son testlerin toplamı alınarak nicel verilerin anlamlı olup olmadığını test etmek için normalliğine bakılmıştır. Normallik dağılımlarını belirlemek için grup büyüklüğüne bakılması gerekmektedir. Grup büyüklüğü 50’den az olduğunda (N=38) Shapiro-Wilks testi, puanların normalliğini incelemede kullanılır (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2011). Normal dağılım gösteren testler için parametrik testlerden “Bağımlı gruplar için t-testi” ve “Bağımsız gruplar için t-testi” kullanılmış olup nonparametrik testlerde “Mann-Whitney U” testi ve “Wilcoxon işaret sıralaması testi” ile analizler gerçekleştirilmiştir. Anlamlılık düzeyi $p>0.05$ olarak incelenmiştir.

3.4.1. Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testine ait normallik dağılımları

Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testine ait ön test sonuçlarından hareketle verilerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir ve sonuçlar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Normallik Analizi

Grup	Statistic	Sd	p
Deney grubu	,890	19	,032
Kontrol grubu	,884	19	,025

Tablo 6 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının canlılar dünyası akademik başarı testi ön test sonuçlarının normal dağılım göstermemektedir ($p<0,05$).

Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testine ait son test sonuçlarından hareketle verilerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir. Tablo 7’de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testine ait son test puanlarına ilişkin normallik analizi verilmiştir.

Tablo 7

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testine Ait Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Analizi

Grup	Statistic	Sd	p
Deney grubu	,910	19	,076
Kontrol grubu	,876	19	,018

Tablo 7 incelendiğinde deney grubunun Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testine ait son test sonuçları normal dağılım göstermektedir ($p>0,05$) kontrol grubu ise normal dağılım göstermemektedir ($p<0,05$).

Başarı testine ait normallik dağılımlarına bakıldığında ön test ve son test sonuçları normal dağılım göstermediği için nonparametrik testlerden birisi olan Mann Whitney U testi uygulanmıştır.

3.4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine ait verilerin normallik dağılımları

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine ait ön test sonuçlarından hareketle verilerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir ve sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Normallik Analizi

Grup	Statistic	Sd	p
Deney grubu	,959	19	,552
Kontrol grubu	,936	19	,224

Tablo 8 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri ölçeğine ait ön test sonuçları normal dağılım göstermektedir ($p>0,05$).

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine ait son test puanları normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmış, Tablo 9’da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ölçeğine ait son test puanlarına ilişkin normallik analizi verilmiştir.

Tablo 9

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine Ait Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Analizi

Grup	Statistic	Sd	p
Deney grubu	,977	19	,901

Kontrol grubu	,949	19	,382
---------------	------	----	------

Tablo 9 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri ölçeğine ait son test sonuçları normal dağılım göstermektedir ($p>0,05$).

Bilimsel süreç becerilerine ait normallik dağılımlarına bakıldığında ön test ve son test sonuçları normal dağılım gösterdiği için parametrik testlerden birisi olan bağımsız örneklem t-Testi uygulanmıştır.

3.4.3. Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeğine ait verilerin normallik dağılımları

Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeğine ait ön test sonuçlarından hareketle verilerin normal dağılıp dağılmadığı kontrol edilmiştir. Tablo 10’da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen konularına yönelik ilgi ölçeğine ait ön test puanlarına ilişkin normallik analizi verilmiştir.

Tablo 10

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeğine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Normallik Analizi

Grup	Statistic	Sd	p
Deney grubu	,584	19	,000
Kontrol grubu	,828	19	,003

Tablo 10 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen konularına yönelik ilgi ölçeğine ait ön test verileri normal dağılım göstermediği sonucuna ulaşılmıştır ($p<0,05$).

Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeğine ait son test sonuçlarından hareketle verilerin normal dağılıp dağılmadığı kontrol edilmiştir. Tablo 11’de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen konularına yönelik ilgi ölçeğine ait son test puanlarına ilişkin normallik analizi verilmiştir.

Tablo 11

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Konularına Yönelik İlgil Ölçeğine Ait Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Analizi

Grup	Statistic	Sd	p
Deney grubu	,602	19	,000
Kontrol grubu	,706	19	,000

Tablo 11 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen konularına yönelik ilgil ölçeğine ait son test verileri normal dağılım göstermediği sonucuna ulaşılmıştır ($p<0,05$).

Fen konularına yönelik ilgil ölçeğine ait normallik dağılımlarına bakıldığında ön test ve son test sonuçları normal dağılım göstermediği için nonparametrik testlerden olan Mann Whitney U Testi uygulanmıştır.

Nitel verilerin analizi:

Nitel verilerin toplanmasına yönelik araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme soruları ve Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeğinin altında bulunan iki adet açık uçlu soru ele alınmıştır. Deney grubu öğrencilerine çalışma sonunda, “Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeği” uygulanmıştır. Öğrencilerden gönüllü 12 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler öğrencilerin bilgisi dahilinde ses kaydına alınmıştır. Ses kayıtları, hiçbir değişiklik yapılmadan yazıya geçirilmiştir. Transkript edilen ses kayıtları araştırmacı tarafından incelenerek kod defteri çıkarılmıştır. Bu kod defteri doğrultusunda, iki araştırmacı tarafından veriler birbirlerinden bağımsız olarak analiz edilmiştir. Analizler, daha sonra karşılaştırılmış ve Miles ve Hubermann uyumluluk yüzdesi formülü ile hesaplanmış ve iki araştırmacı arasındaki uyum %82 olarak bulunmuştur. Kodlamalar gözden geçirilerek fikir ayrılığı olan yerler tartışılmış ve ortak kararlar verilmiştir. Çalışmanın güvenilirliğini arttırmak için kodlamalara ilişkin örnek ifadeler sunulmuştur. İfade örnekleri verilirken, etik kurallar gereği öğrenci isimleri değiştirilerek verilmiştir.

3.5.Uygulama süreci

Araştırma için 5. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan “Canlılar Dünyası” ünitesi seçilmiştir. Canlılar dünyası ünitesine ait kazanımlar Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

“Canılar Dünyası” ünitesine ait kazanımlar

Ünite	Konu	Kazanımlar	Süre
5.2.Canlılar Dünyası	5.2.1.Canlıları Tanıyalım	F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır. a. Canlılar; bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroskobik canlılar olarak sınıflandırılır. b. Canlıların sınıflandırılmasında sistematik terimlerin (alem, cins, tür vb.) kullanımından kaçınılır. c. Mikroskobik canlılar (bakteriler, amip, öglena ve paramezyum) ve şapkalı mantarlara örnekler verilir, ancak yapısal ayrıntısına girilmez. ç. Mikroskop yardımı ile mikroskobik canlıların varlığını gözlemler. d. Zehirli mantarların yenilmemesi konusunda uyarı yapılır.	12 ders saati

Araştırmanın uygulama süreci iki alt başlıkta sunulmuştur. İlk olarak, öğretim materyallerinin ve ders planlarının hazırlanması, sonrasında ise uygulama süreci hakkında yapılan işlemler aşağıda belirtilmiştir.

3.5.1. Ders planları ve öğretim materyallerinin hazırlanması

Araştırmaya başlamadan önce uygulamanın nasıl yapılacağı derinlemesine düşünülmüştür. Okulda gerekli şartların (yeterli sayıda bilgisayar, tablet vb.) sağlanması için önlemler

alınmıştır. 2021-2022 eğitim- öğretim yılının 1.döneminde araştırmanın yapılabilmesi uygun şartların sağlanması için gerekli izinler alınmıştır.

Fen bilimleri dersi öğretim programı içeriğindeki “Canlılar Dünyası” ünitesine ait kazanımlar ve ders kitabı incelenmiştir. Deney grubuna uygulanacak programda sanal öğrenme ortamları kullanılacağı için Türkiye’deki ve dünyadaki sanal öğrenme ortamları araştırılmaya başlanmıştır. Canlılar Dünyası ünitesine ait konulara uygun olacak şekilde farklı sanal müzeler, çevrimiçi kameralar aracılığıyla canlı görüntü veren hayvanat bahçeleri, sanal turu olan botanik bahçeleri vb. siteler belirlenmiştir. Konulara uygun olarak kullanılacak sanal öğrenme ortamları Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13

Canlılar Dünyası ünitesinde ziyaret edilecek sanal öğrenme ortamları

Konu ismi	Çalışmada kullanılan sanal öğrenme ortamları	İnternet bağlantı adresleri
Canlıların Sınıflandırılması	- San Diego Hayvanat Bahçesi	- https://sdzwildlifeexplore.org/videos
	- Bursa Hayvanat Bahçesi	- https://www.bursahayvanatbahcesi.com/
Mikroskobik Canlılar	- Protista Kültürü Hazırlıyoruz; Bir Sürü Mikroskobik Canlı Gözlemliyoruz.	- https://www.youtube.com/watch?v=-XsIE-jI_rU
	- Sanal Biyoloji Laboratuvarı	- https://www.biyologlar.com/sanal-laboratuvar
Mantarlar	- Loire Mantar Müzesi	- https://www.musee-du-champignon.com/
Bitkiler	- Avustralya’da bir orman	- https://schoolsequella.det.nsw.edu.au/file/57665ef4-72ea-4dc0-97615dd67c1eb2e1/1/

		ecosystem_inquiry.zip/index.html
	- Avustralya Kraliyet Botanik Bahçesi	- https://app.situ360.com/7cebc9/3454/17318/public
Hayvanlar	- Smithsonian Doğa Tarihi Müzesi	- https://naturalhistory2.si.edu/vt3/NMNH/z_tour-022.html

Seçilen sanal öğrenme ortamları dersin içeriğine entegre edebilmek için yeni ders planları oluşturulmaya başlanmıştır. Ders planları 5E modeline göre oluşturulmuştur. Beş farklı konu alanına uygun olacak şekilde beş adet ders planı hazırlanmıştır. Bunlar; Deney grubu canlıların sınıflandırılması 5E ders planı, Deney grubu mikroskopik canlılar 5E ders planı, Deney grubu mantarlar 5E ders planı, Deney grubu bitkiler 5E ders planı ve Deney grubu hayvanlar 5E ders planıdır. Oluşturulan 5E ders planlarında öğrencilerin hangi bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesine katkı sağlayacağı ders planlarına, gözlem kağıtlarına ve çalışma kağıtlarına yazılmıştır. Deney grubuna ait ders planları eklerde (Ek 12, 13, 14, 15, 16) verilmiştir.

Kontrol grubu öğrencileri içinde mevcut müfredata uyumlu ders etkinliklerinde oluşan 5E ders planları hazırlanmıştır. Bunlar kontrol grubu canlıların sınıflandırılması 5E ders planı, Kontrol grubu mikroskopik canlılar 5E ders planı, Kontrol grubu mantarlar 5E ders planı, Kontrol grubu bitkiler 5E ders planı ve Kontrol grubu hayvanlar 5E ders planıdır. Kontrol grubuna ait ders planları (Ek 17, 18, 19, 20, 21) verilmiştir.

Ders planlarında yer alan gözlem ve çalışma kağıtlarının, belirlenmiş olan sanal müzeler ve çevrimiçi ortamlarda etkileşim sağlamaya, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye, dikkatli gözlemler ile ortamları fark etmeye ve konular ile ilişki kurmayı sağlayacak nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. Öğretim materyalleri hazırlanırken, Laçin Şimşek’de (2019) yer alan kriterlere dikkat edilmiştir. Hazırlanan öğretim materyalleri fen eğitimi alanında çalışan ve okul dışı öğrenme ile ilgili çalışmaları olan bir alan uzmanının görüşlerine sunulurken, değerlendirmeler alınmış ve son halleri bu görüşler doğrultusunda verilmiştir. Gözlem kağıtları ve çalışma kağıtları eklerde (Ek 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33) yer almaktadır. Uygulamaya ait resimler (Ek 34), öğrencilerin doldurduğu gözlem kağıtları ve etkinlik kağıtlarına ait bazı örnekler (Ek 35) eklerde sunulmuştur.

Canlıların sınıflandırılması kazanımı için;

Deney grubu öğrencileri San Diego Hayvanat Bahçesinde çevrimiçi olarak izlenebilen canlıları ve Bursa Hayvanat Bahçesinde canlı kamerası olan hayvanların videoları 5E ders planının keşfetme ve derinleştirme basamağını oluşturmuştur. Öğrencilerden gruplar halinde izlenmesi istenilen canlı bağlantılar sırasında araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem kağıtlarını doldurmaları istenmiştir. Gözlem kağıtlarında verilen objelerin yerlerinin bulunması ve canlıların hangi sınıfta yer aldıklarını tahmin etmeye yönelik sorular sorulmuştur

Kontrol grubu öğrencileri ile derse girişte canlıları sınıflandırma adına sınıfta bir etkinlik gerçekleştirilir daha sonra öğrenciler bahçeye çıkartılarak okul bahçesinde bulunan canlıları sınıflarına göre ayırmaları istenir.

Mikroskobik canlılar konusunu kavratmak için;

Deney grubu öğrencilerine Protista Kültürü Hazırlıyoruz isimli video 5E ders planının giriş basamağında sınıfta akıllı tahtadan öğrencilere izlettirilerek gözlem kağıtlarının doldurulması istenmiştir. Öğretim planının açıklama basamağında öğrencilerin kalıcı öğrenmesi sağlamak için sanal biyoloji laboratuvarı isimli bağlantıdan mikroskobik canlıları gözlemlmeleri sağlanmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerine ders planından yer aldığı üzere mikroskop ile gözlem yaptırılmış ve deney grubuna verilen değerlendirme kağıdının aynısı verilmiştir.

Mantarlar konusu için;

Deney grubu öğrencilerine 5E ders planının keşfetme basamağında sınıfta bulunan akıllı tahtadan Loire Mantar Müzesi açılarak öğrencilerin izlenmesi sağlanmış, öğrenciler mantar müzesinin sanal turunu izlerken araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem kağıtlarını doldurmaları istenmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerine 5E ders planı doğrultusunda sınıfa getirilen bir mantar zehirlenmesi haberi okunmuş ve deney grubunda gerçekleştirilen “Maya mantarlarını gözlemliyorum” deneyi kontrol grubunda da gerçekleştirilmiştir. Daha sonra her iki gruba da mantarlar değerlendirme kâğıdı verilmiştir ve öğrencilerin doldurması istenmiştir.

Bitkiler konusunu kavratmak için;

Deney grubuna hazırlanan 5E ders planında keşfetme basamağında Avusturalya’da bulunan bir ormanın sanal turu öğrenciler tarafından gezilmiştir. Derinleştirme basamağında ise

Avusturalya Kraliyet Botanik Bahçesinin sanal turu kullanılmıştır. Her iki aşamada da öğrencilere dağıtılan gözlem kağıtları ve çalışma kağıtlarını doldurmaları istenir.

Kontrol grubuna hazırlanan 5E ders planına uygun olacak şekilde dersler gerçekleştirilmiş ve ders kitabında yer alan etkinlikler yapılmıştır.

Hayvanlar konusunu kavratmak için;

Deney grubuna hazırlanan 5E ders planında Smithsonian Doğa Tarihi Sanal Müzesi öğrenciler tarafından gezilerek gözlem kağıtları doldurulmaları istenmiştir. Gözlem kağıtlarında bulunan sorular öğrenciler tarafından cevaplandırılmış, istenilen canlının müze içerisinde gezilerek yerlerinin belirlenmesi sağlanmıştır.

Kontrol grubuna hazırlanan 5E ders planı doğrultusunda öğrencilere hayvan resimleri dağıtılmış ve kavram yanılgılarının önüne geçilebilmesi için etkinlikler gerçekleştirilmiştir.

3.5.2. Uygulama

Öğretim materyallerinin ve ders planlarının hazırlanmasından sonra uygulama aşamasına geçilmiştir.

- Deney ve kontrol gruplarının ders başarısını ölçmek için “Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi”, bilimsel süreç becerilerinin ne düzeyde olduğunu teyit etmek için “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” ve fene karşı ilgilerini belirlemek için “Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği” uygulama öncesinde ön test, uygulama sonunda ise son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deney grubuna araştırma sonunda sanal müze memnuniyetlerini belirlemek amacıyla son test olarak “Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeği” uygulanmıştır.
- Deney grubu öğrencilerine araştırma sürecinde derslerde sanal müzeler ile eş güdümlü olarak doldurulacak gözlem kağıtları ve değerlendirme etkinlikleri dağıtılmış, öğrencilerin grup olarak etkinlikleri yapmaları sağlanmıştır.
- Deney grubunda sanal öğrenme ortamlarının kullanıldığı derslerde bazı uygulamalar gerçekleştirilirken sınıflarda bulunan akıllı tahtalar kullanılırken bazı uygulamalarda bilgisayar ulaşımı için okulda bulunan Z- kütüphane tercih edilmiştir. Millî Eğitim Bakanlığının tanımına göre, Z-Kütüphane; estetik tasarımıyla öğrencilerin bilgiyi sevmeyi,

öğrenme ve dinlenme etkinliklerine imkân veren içerisinde bilgisayar bulunan okuldaki sosyal etkinlik alanıdır. Okulda bulunan Z- kütüphane bilgisayar ulaşımı için gerekli mekân olarak kullanılmıştır.

- Araştırma süreci bitiminde sanal müze sanal tur memnuniyet ölçeği sonuçları SPSS programına aktarılmış ve en yüksek puan alan 6 öğrenci ve en düşük puan alan 6 öğrenci ile araştırmacı tarafından görüşme yapılmıştır. Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri yanıtlar ses kaydına alınmıştır.
- Deney grubuna sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersi uygulanırken, kontrol grubuna öğretim programında yer alan kazanımlar dikkate alınarak fen bilimleri ders kitabında bulunan etkinlikler ve hazırlanan 5E ders planlarına uygun olarak 12 ders saati boyunca uygulanmıştır. Kontrol grubunda soru-cevap, tartışma, deney yapma, beyin fırtınası gibi öğretim yöntem ve teknikleri ile ders programında yer aldığı haliyle dersler işlenmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, araştırma sonucunda elde edilen verilerin çözümlenmesi ve yorumlaması yer almaktadır.

4.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?” olmuştur. Problemin çözümlenebilmesi için, deney ve kontrol gruplarına çalışmaya başlamadan önce “Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi” uygulanmıştır.

Başarı testinin ön test puanları normal dağılım göstermediği için nonparametrik testlerden Mann Whitney U testine bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi ön test puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 14’ de verilmiştir.

Tablo 14

Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	Z	p
Deney grubu	19	20,03	380,50	170,500	-,296	,767
Kontrol grubu	19	18,97	360,50			

Tablo 14 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık yoktur sonucuna ulaşılmıştır ($Z=-,296$; $p>0,05$). Bu sonuçlardan hareketle deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi akademik başarılarının denk olduğu belirlenmiştir.

Ön test uygulaması sonrasında deney grubuna sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersleri, kontrol grubuna öğretim programında yer aldığı haliyle dersler işlenmiştir. Daha sonra “Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi” her iki gruba da son test olarak tekrar uygulanmıştır.

Başarı testinin son test puanları bir grupta normal dağılım göstermediği nonparametrik testlerden birisi olan Mann Whitney U testine bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi son test puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 15’ de verilmiştir.

Tablo 15

Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testine Ait Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	Z	p	Etki büyüklüğü
Deney grubu	19	25,63	487,00	64,000	-3,413	,001	0,78
Kontrol grubu	19	13,37	254,00				

Tablo 15 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık vardır sonucuna ulaşılmıştır ($Z=-3,413$; $p<0,05$). Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğü $r=0,78$ olduğu, farkın büyük bir etkiye sahip olduğu ve toplam varyansın %60’ının bağımsız değişken (sanal öğrenme ortamı etkinlikleriyle gerçekleştirilen dersler) tarafından açıklandığını göstermektedir. Bu sonuçlardan hareketle, zenginleştirilmiş sanal öğrenme ortamı etkinlikleri ile işlenen fen bilimleri dersinin deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.2.İkinci alt probleme ilişkin bulgular

“Sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı fark var mıdır?” araştırmanın ikinci alt problemini oluşturmaktadır. Problemin çözümlenebilmesi için, deney ve kontrol gruplarına çalışmaya başlamadan önce “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır.

Bilimsel süreç becerileri ölçeği her iki grup içinde normal dağılım gösterdiği için parametrik testlerden birisi olan bağımsız örneklem t-Testine bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri ölçeği ön test puanlarına ilişkin bağımsız örneklem için t-Testi sonuçları Tablo 16’ da verilmiştir.

Tablo 16

Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem için t-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Deney grubu	19	12,15	2,75	36	1,310	,199
Kontrol grubu	19	11,05	2,43			

Tablo 16 incelendiğinde deney grubuna ait ön test ortalama puanı 12,15 iken kontrol grubuna ait ön test ortalama puanı 11,05 olduğu görülmüştür. Standart sapma puanları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının neredeyse aynı dağılıma sahip olduğu deney grubunun kontrol grubuna göre az bir fark ile heterojenlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ön test puanlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı anlaşılmıştır ($t_{(36)}=1,310$; $p>0,05$). Bu sonuçlardan hareketle deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi denk olduğu, anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır.

Ön test uygulaması sonrasında deney grubuna sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersi, kontrol grubuna öğretim programında yer aldığı haliyle dersler işlenmiştir. Daha sonra “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” her iki gruba da son test olarak tekrar uygulanmıştır.

Bilimsel süreç becerileri ölçeği her iki grup içinde normal dağılım gösterdiği için parametrik testlerden birisi olan bağımsız örneklem t-Testine bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri ölçeğine ait son test puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 17’ de verilmiştir.

Tablo 17

Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine Ait Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem İçin T-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p	Etki büyüklüğü
Deney grubu	19	14,89	3,76	36	2,600	,013	0,15
Kontrol grubu	19	11,21	4,89				

Tablo 17 incelendiğinde deney grubu bilimsel süreç becerileri ölçeğine ait son test ortalama başarı puanı 14,89 iken kontrol grubu bilimsel süreç becerileri ölçeğine ait son test ortalama başarı puanı 11,21 olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına bakıldığında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($t_{(36)} = 2,600$; $p < 0,05$). Tespit edilen farkın etki büyüklüğü Eta kare (η^2) = 0,15 olduğu, bu farkın büyük bir etkiye sahip olduğu ve toplam varyansın %15’inin bağımsız değişken (sanal öğrenme ortamı etkinlikleriyle gerçekleştirilen dersler) tarafından açıklandığını göstermektedir. (Diğer etki değerleri ile açıklamaları ise: Tespit edilen farkın etki büyüklüğü $r = 0,38$ olduğu, bu farkın büyük bir etkiye sahip olduğu ve toplam varyansın %15’inin bağımsız değişken (sanal öğrenme ortamı etkinlikleriyle gerçekleştirilen dersler) tarafından açıklandığını göstermektedir. Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğü $d = 0,84$ olduğu, farkın büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.) Bu sonuçlardan hareketle, zenginleştirilmiş sanal öğrenme ortamı etkinlikleri ile işlenen fen

bilimleri dersinin deney grubu öğrencilerinde bilimsel süreç becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular

“Sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen konulara yönelik ilgilerinde anlamlı fark var mıdır?” araştırmanın üçüncü alt problemini oluşturmaktadır. Problemin çözümlenebilmesi için, deney ve kontrol gruplarına çalışmaya başlamadan önce “Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır.

Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği her iki grup içinde normal dağılım göstermediği ve başka bir normallik değeri olan çarpıklık (skewness) ve basıklığında (kurtosis) -1,5 ve +1,5 arasında bir değere sahip olmadığı görülmektedir. Bu yüzden deney ve kontrol gruplarının verileri için nonparametrik testlerden olan Mann Whitney U Testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının fen konularına yönelik ilgi ölçeğine ait ön test puanlarına ilişkin Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 18’de verilmiştir

Tablo 18

Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeğine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	Z	p
Deney grubu	19	17,74	337,00	147,000	-,980	,327
Kontrol grubu	19	21,26	404,00			

Tablo 18 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeğine ait ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık yoktur sonucuna ulaşılmıştır (Z=-

,980; $p>0,05$). Bu sonuçlardan hareketle deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi fen konularına yönelik ilgilerinin denk olduğu anlaşılmıştır.

Ön test uygulaması sonrasında deney grubuna sanal müzeler ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersi, kontrol grubuna öğretim programında yer aldığı haliyle dersler işlenmiştir. Daha sonra “Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği” her iki gruba da son test olarak tekrar uygulanmıştır.

Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği her iki grup içinde normal dağılım göstermediği ve deney ve kontrol grupları için başka bir normallik değeri olan çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin de -1,5 ile +1,5 arasında olmadığı görülmektedir. Bu yüzden deney ve kontrol gruplarının verileri için nonparametrik testlerden olan Mann Whitney U Testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının fen konularına yönelik ilgi ölçeğine ait son test puanlarına ilişkin Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19

Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeğine Ait Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	Z	p
Deney grubu	19	20,97	398,50	152,500	-,819	,413
Kontrol grubu	19	18,03	342,50			

Tablo 19 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeğine ait son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık yoktur sonucuna ulaşılmıştır ($Z=-,819$; $p>0,05$). Bu sonuçlardan hareketle deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrasında fen konularına yönelik ilgilerinde istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olmadığı anlaşılmıştır.

4.4. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular

“Deney grubu öğrencilerinin sanal müzelere ilişkin memnuniyet düzeyleri ve deneyimleri nelerdir?” araştırmanın dördüncü alt problemini oluşturmaktadır. Problemin çözümlenebilmesi için, deney grubuna çalışma sonunda “Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeği” uygulanmıştır. Ölçek sonuçları dikkate alınarak en yüksek puan alan 6 öğrenci ile en düşük puan alan 6 öğrenci seçilmiş ve araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme soruları uygulanmıştır. Tablo 20’ de Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet ölçeğinin, sanal ortam memnuniyeti ve sanal ortamın kullanılabilirlik düzeylerine ilişkin aritmetik ortalamaları ve standart sapmalarına ait bulgular verilmiştir.

Tablo 20

Deney grubu öğrencilerinin sanal ortam memnuniyeti ve sanal ortamın kullanılabilirlik düzeylerine ilişkin aritmetik ortalamaları ve standart sapmalarına ilişkin bulgular

Boyutlar	N	En düşük puan	En yüksek puan	$\bar{X}$	ss
Sanal ortam memnuniyet düzeyi	19	18	72	58,72	12,45
Sanal ortamın kullanılabilirliği	19	15	38	30,66	6,45
Toplam puan	19	33	104	89,38	17,90

Tablo 20 incelendiğinde, sanal müze sanal tur memnuniyet ölçeğinden elde edilebilecek en yüksek puan 126, en düşük puan ise 21’dir. Toplam puanlara baktığımızda en düşük 33 en yüksek 104 puan alındığı ve öğrencilerin puan ortalamalarının 89,38 olduğu görülmüştür. Sanal ortam memnuniyet düzeyi alt boyutundan en düşük 12 en yüksek ise 72 puan alınabilecektir. Öğrencilerin bu alt boyuttaki ortalama puanının 58,72 olduğu görülmektedir. En düşük 7 puan ve en yüksek 42 puan alınabilecek sanal ortamın kullanılabilirliğine ait alt boyutta ise öğrencilerin puan ortalamaları 30,66 olduğu görülmektedir. Bu bulgulardan hareketle sanal

müze sanal tur memnuniyet ölçeğine ait öğrenci görüşlerinin yüksek düzeyde olduğu söylenebilir.

Öğrencilerle derslerde yaşadıkları deneyimlerle ilgili yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Sanal öğrenme ortamları ile ilgili öğrencilerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

Sanal öğrenme ortamları ile ilgili görüşlerin sorulduğu ilk görüşme sorusunda, öğrencilerin hepsi sanal öğrenme ortamlarını güzel bulduklarını/beğendiklerini (N=12) ifade etmişlerdir. 3 öğrenci ise bunun yanında (Zehra, Özgür ve Berkay) sanal müzeleri ilgi çekici/etkileyici/farklı bulduklarını belirtmişlerdir. Öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur.

Zehra “En ilginç gelen mantar müzesiydi. Çünkü girişi mağara gibi gözüküyordu.”

Özgür “Güzeldi, etkileyiciydi. İlgi çekici şeyler vardı, ilginç.”

Öğrencilerin sanal öğrenme ortamlarını beğenme/güzel bulma nedenleriyle ilgili gerekçeleri tablolastırılarak, Tablo 21’de sunulmuştur:

Tablo 21

Sanal öğrenme ortamlarını beğenme nedenleri ile ilgili öğrenci görüşleri

İfadeler	Sıklık	Öğrenciler
Görmediği canlıları/ müzeleri görme/ Yeni bilgiler öğrenme	9	Zehra, Deniz, Berkay, Taner, Betül, Ahmet, Berk, Enes, Bükre
Eğlenceli olması	6	Esila, Bükre, Beril, Berkay, Ahmet, Zehra
Canlılara ilginin artırması	3	Zehra, Özgür, Deniz
Araştırma yapmaya isteği	2	Zehra, Beril
Müzeye gitmiş gibi olma	2	Deniz, Berk

Tablo 21’de görüldüğü gibi öğrencilerin 9’u ifadelerinde, sanal öğrenme ortamları ile işlenen dersler sayesinde “görmediği canlıları/müzeleri gördüklerini ve yeni bilgiler öğrendiklerini”,

6'sı sanal öğrenme ortamları ile işlenen derslerin "eğlenceli" olduğunu, 3'ü ifadelerinde sanal öğrenme ortamları ile işlenen derslerde "canlılara karşı ilgilerinin arttığını", 2'si sanal müze etkinlikleri sayesinde "müzeye gitmiş gibi olduklarını" belirtmişlerdir. Bu kodlara ilişkin örnek ifadeler şu şekildedir:

Yeni şeyler öğrendiğini ifade eden Taner "*Hepsinden bir şey öğrendim. Görmediğim hayvanları gördüm. Hayvanların özelliklerini görebiliyoruz, keşfedebiliriz.*" demiştir.

Hem yeni hayvanlar öğrendiğini hem de canlılara karşı ilgisinin arttığını belirten Deniz "*Görmediğim, bilmediğim hayvanları öğrenmiş oldum, bitkileri gördüm. Hayatıma yeni şeyler etki etti yani hayvanlara, bitkilere, canlılara geliştim yani, ilğim gelişti.*" demiştir.

Berk ise, "*Görmediğim müzeleri gördüm, görmediğim hayvanlara baktım çok güzel hayvanlar vardı.*" ifadesinde bulunmuştur.

Berkay, "*Eğlendim, heyecanlıydım zaten.*" derken, Zehra "*Arkadaşlarımızla çok iyi vakit geçiriyorduk.*" diyerek eğlenceli vakit geçirdiklerini belirtmiştir.

Zehra, "*Gördüğüm garip bitkileri araştırmaya başladım. Gördüğüm karıncanın ne faydaları var ne zararları var onları araştırmaya başladım.*" demiştir. Bu öğrencinin sanal öğrenme ortamları ile işlenen dersler sonrasında araştırma yapma isteğinin arttığı görülmektedir.

Olduğu yerden müzeyi ziyaret etme imkânı ile ilgili olarak ise Deniz, "*Mesela oraya gidemezsin belki ama oradaki sana çok şey kattığı için sen onları sanal müzede gezerek büyük şeyler elde edebiliyorsun.*" demiştir.

Sanal öğrenme ortamları ile ilgili görüşler kısmında, sadece bir öğrenci hayvanların az olduğu yönünde olumsuz bir eleştiride bulunmuştur. Enes "*Çok az hayvan var.*" Ancak buna rağmen görüşmenin ilerleyen kısımlarında aynı öğrenci "*birçok yeni hayvan gördüğünü*" ifade etmiştir.

Derslerle ilgili öğrenci görüşleri aşağıdaki gibidir:

Öğrencilere sanal öğrenme ortamları ziyaret edildiği Fen Bilimleri derslerine ait değerlendirmelerine dair olumlu ve olumsuz yönlerinin neler olduğu sorulduğunda, birçok olumlu yönü olduğu fakat bazı olumsuzlukları olduğunu da belirtmişlerdir. Genel olarak sanal öğrenme ortamları sayesinde yeni şeyler öğrendiklerini ve dersleri daha eğlenceli hale getirdiklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin derslerde sanal öğrenme ortamları kullanımının olumlu ve olumsuz yönlerine dair düşünceleri Tablo 22'de belirtilmiştir.

Tablo 22

Öğrencilerin derslerde sanal öğrenme ortamları kullanımının olumlu ve olumsuz yönlerine dair düşünceleri

	Tema	Kod	Sıklık	Öğrenciler
Olumlu	Öğrenciye katkıları	Yeni şeyler öğrenme (canlılar, yerler) /görme	11	Zehra, Deniz, Ahmet, Bükre, Berkay, Taner, Özgür, Enes, Betül, Berk, Beril
		Gözlem yapma	3	Berk, Beril, Enes
		Ortak karar verme	2	Berkay, Esila
		Hayvanlardan korkunun azalması	1	Deniz
		Daha iyi öğrenme	1	Özgür
	Ders süreci	Grup çalışmasının güzel olması	7	Zehra, Deniz, Özgür, Berk, Ahmet, Beril, Esila
		Eğlenceli olması	7	Esila, Bükre, Beril, Berkay, Taner, Özgür, Zehra
		İnternet/ bilgisayar sıkıntısı	4	
Olumsuz	Derste ki aksaklıklar	İnternet/ bilgisayar sıkıntısı	4	

		Enes, Zehra, Deniz, Berkay
Söylenen hayvanların bulunamaması	3	Esila, Berkay, Özgür
Tartışma	2	Esila, Enes
Zaman alması	1	Özgür

Tablo 22’de görüldüğü gibi öğrenciler hem olumlu hem de olumsuz değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Olumlu ifadeleri iki ana tema altında toplanmıştır: Öğrenciye katkıları ve ders süreci. Kendilerine katkıları ile ilgili olarak öğrencilerin 11’i ifadelerinde, sanal müzeler ile işlenen dersler sayesinde “yeni şeyler öğrenme (canlılar, yerler) /görme olanağı” edindiklerini, 3’ü “gözlem yapabildiklerini”, 2’si grubuyla birlikte “ortak karara vardıklarını”, 1’i “hayvanlara karşı korkusunun azaldığını”, 1’i ise daha “iyi öğrenme fırsatı” sunduğunu ifade etmişlerdir. Ders sürecine katkıları ile ilgili olarak ise öğrencilerin 7’si “grup çalışmasının güzel olduğunu”, 7’si ise “eğlenceli” olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin olumsuz değerlendirmelerinde ise 4’ü “internet/ bilgisayar sıkıntısı olduğunu, 3’ü “söylenen hayvanların bulunamamasını”, 2’si grupta “tartışma” olduğunu 1’i ise “zaman aldığını” belirtmişlerdir. Bu bağlamda örnek ifadeleri şu şekildedir:

Hem yeni bilgiler öğrendiğini hem de eğlendiğini söyleyen Zehra “İlk önce arkadaşlarımızla çok iyi vakit geçiriyorduk hem anlaşıyorduk hem de yeni bilgiler öğreniyorduk, yeni bitkiler öğreniyorduk yeni hayvanlar öğreniyorduk sonra gittiğimiz mantar müzesinde de yeni mantarlar gördüm.” demiştir. Berkay ise: “Değişik canlılar gördük, güzeldi, çoğunu bilmiyordum.” derken Enes “Hayvanları gördüm, bazılarını bilmiyordum öğrendim.”, Betül “Görmediğimiz bitkileri de gördük.” demiştir.

Grup çalışması ile ilgili olarak Deniz “Arkadaşlarımla beraber hem vakit geçirdim hem hayvanları öğrendim görmediğim bilmediği hayvanları öğrenmiş oldum. Arkadaşlarımla vakit geçirmekten hoşlanmaya başladım ilk tanıştığımızda bazı sıkıntılar vardı onları geliştirmiş olduk.”, Berk “İyi olan tarafları arkadaşlarımla çalıştım.”, demiş, Ahmet “Grup çalışması

yapmayı öğrendik, eğlendik.” diyerek grup çalışması yapmayı öğrendiklerini ifade etmiştir. Beril’de benzer şekilde “*Takım çalışması yaptık grup çalışması, güzeldi.*” ifadesinde bulunmuştur.

Bunun yanında ortak kararlar alma ile ilgili olarak Esila “*Arkadaşlarımızla vakit geçirmiş olduk bazı yerlerde takıldığımızda oldu ama yine de eğlenmiştik. Grup çalışmasında bazı kavgalar çıkacak gibi oldu ama hep beraberce hallettik sıkıntımız kalmadı.*” demiştir.

Sanal öğrenme ortamları ile işlenen derslerin daha eğlenceli olduğu ile ilgili olarak Esila “*Eğlendim, sevinmişim öyle bir ders olduğu için keşke yine olsa.*”, derken, Bükre “*Derste çok eğlendim.*”, Beril “*Derslerimizi böyle eğlenceli olarak geçirmek güzel.*”, Taner “*Sanal müzeler de normal derslerimizde iyiydi ama sanal müzeler daha eğlenceli geçiyor.*” demişlerdir.

Özgür ise, “*Hem eğlenceli oluyor hem bir şeyler öğretiyor.*” demiş ve devamın da “*O şekilde işlemeseydik daha az kafamıza yatabilirdi, görsel olduğu için iyiydi.*” şeklinde sanal öğrenme ortamları ile işlenen derslerin öğrenmeye olan katkısına değinmiştir.

Sanal öğrenme ortamları ile işlenen dersler sayesinde gözlem yapabilme fırsatı verdiğine dair, Berk “*Görmediğim hayvanlara baktım, çok güzeldi.*” demiştir, Beril “*Kağıtları doldurması bir şeye yorumuna göre bakmak güzeldi. Onlara bakarken eğleniyorum ve bir sürü yeri öğrendiğim için mutlu oluyorum.*” derken, Enes “*Çok az hayvan vardı, çoğunu önceden gördüm görmediğim hayvan daha azdı. Hayvanları gördüm bazılarını bilmiyordum öğrendim. Mikroskopik canlılarda bir tane kütük vardı daha fazla olabilirdi.*” demiştir.

Deniz isimli öğrenci sanal öğrenme ortamı etkinlikleri sayesinde hayvanlara karşı korkusunun azaldığını “*Bazı hayvanlardan korkuyordum hiç yanlarına yaklaşamıyordum onların yanına yaklaşmaya başladım. Bitkileri elime almaya korkuyordum arı çıkacak diye korkuyordum onlara da biraz daha yakınlaşmaya başladım.*” ifade etmiştir.

Bazı öğrenciler sanal öğrenme ortamı etkinliklerinin kullanıldığı derslerde olumlu yönler olduğu kadar bazı olumsuz yönlerin olduğunu belirtmişlerdir. Bunlar şu şekildedir:

Çalışma yaparken internet/ bilgisayar sıkıntısının yaşandığını belirtmişlerdir. Enes “*Bilgisayara giremiyorduk, giriş yapmak uzun sürüyordu.*”, demiştir. Zehra: “*Bağlantı hep kopuyordu atıyordu.*” derken, Deniz “*Bağlantı kesilip duruyordu atıyordu bizi başka olumsuz yanı yok.*” ve Berkay “*İnternet kısıyordu bilgisayarı çabuk açamadık.*” demişlerdir.

Gözlem kağıtlarında yer alan etkinliklerde sorulan bazı hayvanların bulunmasında zorlandıklarını ifade eden Esila “*Araştırma yaparken bazı hayvanları bulamadık ve onlara çok stres yaptık.*” derken Berkay “*Kuşu aradık aradık bulamadık.*” demişlerdir.

Grup arkadaşları ile bazen tartışma yaşandığını belirten Enes “*Takım arkadaşlarımızla çok iyi anlaşılamadık. Biri ben yazayım diyor, biri ben klavyeyi kontrol edeyim diyor, biri ben bakayım diyor, şuraya baksana diyor. Biraz daha sakın olsaydı arkadaşlarım.*” demiştir.

Özgür isimli öğrenci ise “*Kuşu bulamayınca biraz zaman kaybolunca etkinliği yapamayacağız diye biraz heyecanlanmıştık.*” diyerek çalışmaların zaman aldığını belirtmiştir.

Sanal müze sanal tur memnuniyet ölçeğinin sonunda yer alan sorularda da görüşme sorularını destekleyen ifadeler yer almıştır. Sanal müzelerle ilgili hoşlandıkları şeyler ile ilgili öğrencilerin 6’sı yeni canlılar /bilgiler öğrendiğini, 5’i güzel yerler olduğunu, 5’i dinazor kemiklerini/fosillerini çok beğendiğini, 4’ü ilginç olduğunu, 2’si eğlenceli bir ders olduğunu, 1’i yaratıcı olduğunu, 1’i basit kullanımı olduğu, 1’i mantar müzesini/ mantarları beğendiğini 1’i hayvanları çok sevdiğini, 1’i daha etkili ve eğlenceli bir öğrenme olduğunu ve 1’i derse canlılık kattığını belirtmiştir. Örnek teşkil etmesi açısından bazı öğrencilerin cevapları şu şekildedir:

Deniz “*Dersi eğlenceli kıldı, bir sürü hayvanı, bitkiyi gibi bir sürü şeyi öğrendim. Öğrenme bu sayede daha etkili ve eğlenceli oldu.*” derken, Ece “*Derse canlılık kattı.*” demiş, Ceylin “*Çok ilginçti, dinazorların kemiklerini gördüm.*” demiştir. Yağmur “*Basit kullanımı, yeni bilgiler öğrenmek.*” diyerek sanal müzeyi kullanmanın basit olduğunu düşünmüştür. Zehra “*Müzelerde fosiller, hayvanların omurgaları ve görmediğim hayvanları gördüm.*” derken Enes “*Hayvanların omurgaları çok güzeldi, artık hayvanların omurgalarını daha çok biliyorum. Dinazor bölümü çok güzeldi.*” demiştir.

Sanal müze sanal tur ölçeğinin altında bulunan sanal müze hakkında hoşlanmadıkları yanlarla ilgili olarak 2. soruda öğrenci genelde internetin çekmemesi ve etkinliklerde bulunması istenilen öğelerin zorlayıcı olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumla ilgili şu ifadeler: Taner “*Sanal müzeleri gezerken ekran donması ve aradığımız şeyi bulamamızdan hoşlanmadım.*”, Zehra “*İnternet attığı için hoşlanmadım.*” ve Yağmur “*Bazı canlıları bulamamak.*” yazmıştır.

Öğrencilerin sanal müzeler ile ders yapmayı istemeye dair görüşleri aşağıdaki gibidir:

Sanal öğrenme ortamlarının ziyaret edildiği dersleri tekrar işlemek isteme durumlarının sorulduğu soruda, öğrencilerin hepsi istediklerini belirtmişlerdir. Neden istedikleri ile ilgili gerekçeleri Tablo 23’de belirtilmiştir.

Tablo 23

Neden sanal öğrenme ortamları ile ders yapmayı istediklerine dair gerekçeleri

Gerekçe	Sıklık	Öğrenciler
Eğlenceli olduğu için	8	Bükre, Beril, Berkay, Özgür, Betül, Berk, Deniz, Ahmet
Yeni canlıları/yerleri keşfetmek için	4	Taner, Beril, Bükre, Enes
Güzel olduğu için	2	Esila, Berk
Daha iyi öğrenmek için	1	Deniz

Öğrenciler sanal öğrenme ortamları ile ders yapmayı istediklerini belirtmişlerdir. Bunun nedeni olarak 8 öğrenci “eğlenceli olduğu” gerekçesini sunmuştur ayrıca 4 öğrenci “yeni canlıları/yerleri keşfetmek için”, 2 öğrenci “güzel olduğu için” ve 1 öğrenci “daha iyi öğrenme” sağladığı için sanal öğrenme ortamları ile ders yapma istediklerini belirtmişlerdir. Eğlenceli olduğu gerekçesini savunanların öğrencilerden Bükre “*Hem arkadaşlarımla beraber zaman geçiriyorum hem de eğleniyorum, öğreniyorum.*” derken Beril “*Onlara bakarken eğleniyorum.*” demiş ve Berkay “*Eğlenceli olduğu için seviyorum.*” ifadesini kullanmıştır. Berk ise “*Çok güzeldi, eğlendik.*” demiştir.

Sanal öğrenme ortamları ile ders yapmak istemelerinin nedeni olarak yeni canlıları/yerleri keşfetmek olduğu söyleyen Taner “*Çünkü daha çok yerleri de görmek isterim, çünkü daha görmediğimiz hayvanlar var onları da merak ediyorum.*” derken, Beril “*Bir sürü yeri öğrendiğim için mutlu oluyorum.*”, Bükre “*Yeni şeyleri keşfediyorum.*”, Enes ise “*Daha fazla hayvan görmek isterim, mikroskobik canlıları, mantarları daha çok araştırmak isterim.*” demişlerdir.

Esila ve Berk isimli öğrenciler sanal öğrenme ortamları ile ders yapmayı istediklerinin sebebi olarak Esila “*Güzel olmuştu.*” ve Berk “*Çok güzeldi.*” ifadelerini kullanmışlardır. Ayrıca Berk isimli öğrenci mantar müzesini ve botanik bahçesini çok beğendiği söylemiştir.

Deniz isimli öğrenci ise sanal öğrenme ortamları ile ders yapmayı istemesinin sebebi olarak daha iyi öğrenme sağladığını belirtmiştir. “*Bizim iyi öğrenmemizi sağlıyor.*” diyerek gerekçesini sunmuştur.

Ayrıca Beril, derslerde kullanılan gözlem kağıtları ve çalışma kağıtları ile ilgili olarak sorulan sondaj soruya “*Bence onlarda güzeldi doldurması, bir şeye yorumuna göre bakmak güzeldi.*” diyerek kullanılan materyallerin de olumlu etkisinden bahsetmiştir.

Ayrıca Zehra, Esila, Berkay ve Taner isimli öğrenciler farklı derslerde de sanal öğrenme ortamı etkinliklerinin olmasını istediğini belirtmişlerdir. Bu derslerin Sosyal Bilgiler (Zehra, Esila, Berkay ve Taner), Türkçe (Zehra, Berkay) ve Matematik (Taner) olduğu görülmektedir. Zehra, Sosyal Bilgiler dersi için “*Anadolu uygarlıkları ve Mezopotamya uygarlıklarını gezmek isterim.*” Türkçe dersi için ise “*Türkiye’deki eserleri görmek isterim*” ifadelerini kullanmıştır. Berkay isimli öğrenci de Türkçe dersinde “*Tarihi yerleri gezmek isterim*” diyerek farklı dersler de de sanal öğrenme ortamları uygulamalarının olmasını istediğini belirtmiştir.

Öğrencilerin ders dışında sanal öğrenme ortamı ziyaretine dair cevapları aşağıdaki gibidir:

Öğrencilere ders dışında sanal öğrenme ortamlarını ziyaret ettin mi diye sorulduğunda bazı öğrencileri ettiğini ve bundan sonrada edeceğini söylerken bazı öğrenciler etmediğini ama bundan sonra edeceğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin ders dışında sanal öğrenme ortamlarını ziyaretine dair cevapları Tablo 24’de verilmiştir.

Tablo 24

Öğrencilerin ders dışında sanal öğrenme ortamlarını ziyaretine dair cevapları

Cevaplar	Sıklık	Öğrenciler
Ettim	6	Zehra, Deniz, Bükre, Beril, Berkay, Ahmet (Taner: girmeye çalıştım)

Etmedim	5	Esila, Enes, Özgür, Betül, Berk
Ederim	9	Esila, Deniz, Beril, Berkay, Enes, Taner, Özgür, Betül, Berk

Öğrencilere ders dışında sanal öğrenme ortamlarını ziyaret ettin mi sorusu sorulduğunda 6 öğrenci (Zehra, Deniz, Bükre, Beril, Berkay, Ahmet) ziyaret ettiğini belirtmiştir. Taner isimli öğrenci ise sanal müzeye girmeye çalıştığını fakat başarılı olamadığını söylemiştir. Ayrıca bu öğrencilerinden bazıları (Deniz, Beril, Berkay, Taner) sanal müzeye girmeye devam ederim ifadelerini kullanmışlardır. Öğrencilere hangi müzelere girdinize dair sondaj sorusu yöneltildiğinde, Zehra “*Anadolu Medeniyetler Müzesi, Damlatas Mağarası ve İshakpaşa Sarayı*”, Deniz “*Hayvanat Bahçesi ve Damlatas Mağarası*”, Bükre “*Hayvanat Bahçeleri*”, Beril “*Smithsonian Doğa Tarihi Müzesi (National Museum of Natural History), Botanik Bahçesi (Orman yürüyüşü) ve Kraliyet Botanik Bahçesi*”, Berkay “*Orman Yürüyüşü ve Smithsonian Doğa Tarihi Müzesi (National Museum of Natural History)*”, Ahmet “*Bursa Hayvanat Bahçesi*” cevaplarına ulaşılmıştır.

Öğrencilere ders dışında sanal öğrenme ortamlarını ziyaret ettin mi sorusu sorulduğunda 5 öğrenci (Esila, Enes, Özgür, Betül, Berk) ziyaret etmediğini belirtmiştir. Bunlardan bazıları (Esila, Enes, Özgür, Betül, Berk) etmedim ama bundan sonra ederim/ edeceğim ifadelerini de kullanmışlardır.

Uygulama sonunda öğrencilerden ders ilişkin görüşlerini yazmaları istenmiştir. Görüşlerini belirten öğrencilerin ifadeleri aynen sunulmuştur.

Enes: *Güzel olmuş, çünkü hayvanları incelemek çok güzel bir şey. Mesela geçmişteki dinazor kemikleri, balıkları kuşlar, sürüngenler çok güzeldi. Artık dinazorların, balıkların kuşların kemik ve omurgalarını daha iyi biliyorum. ABD’de yapılan bu sanal botanik bahçesi keşke Türkiye’de de olsa. Mantarlardan en beğendiğim mantar türü şapkali mantardı. Hayvanlardan en beğendiğim hayvan aslandır.*

Yağmur: *Bence çok güzeldi, bir sürü yeni bilgi, bitki, canlı hayvan öğrendim. Özellikle bitkiler, botanik bahçesi çok güzeldi. İnterneti böyle kullanmak gayet verimli olmuş. Daha önce*

adını duymadığım şeyleri öğrendim. Sanal müzede çok güzeldi iyi ki yapmışsınız. Mesela bende evde böyle yerlere giriyorum ve bu hayvan sanal müzelerinden balıkları kurbağaları memelileri omurgalıları omurgasızları öğrendim. Gezdiğimiz yerler çok güzeldi.

Beril: *Bence çok çok güzel çünkü çok gerçekçi gözüküyor. Bu nedenle beğendim özellikle sanal müzeyi o hayvanların görsellerine bakarken sanki kendimi orada gibi hissettim. Çok eğlenceli bu gibi bulmacalar. Botanik bahçesinde hayvanları bulmaya çalışırken çok zorlandık, biraz daha kolay olabilirdi. Mantar müzesindeki mantarları gözlemelerken çok şaşırdım. Çünkü nasıl bu kadar çok çeşit olabilir diye sordum kendi kendime. Sonra Bursa hayvanat bahçesindeki o küflü bir kütük vardı ya işte onun da nasıl mikroskobik canlıların yaptığına inanamadım. Avustralya'daki hayvanat bahçesini hatırlamıyorum.*

Özgür: *Bu sana ziyaret ve bağlantılar sayesinde bilmediğin farklı hayvan ve bitkileri tanıdım yaşadıkları ortamları doğal alanları öğrenmiş oldum adını duyduğum ama görmediğim merak ettiğim bazı canlıların görsellerini öğrenebildim mantarların hangi ortamlarda yaşayabildiğini öğrendim hayvanların sınıflarını ve ortak özelliklerini bitkilerin sınıflarını ve ortak özelliklerini ve mantarların sınıflarını ve ortak özelliklerini öğrendim bu yüzden iyi değerlendiriyorum.*

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Alt problemlere ilişkin sonuç ve tartışma

Bu araştırmada sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersinin öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik ilgilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular literatürde var olan çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

5.1.1. Birinci alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma

Sanal öğrenme ortamları etkinlikleri ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersi işlenen deney grubu öğrencileri ile öğretim programında yer aldığı haliyle ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test akademik başarı puanlarına bakıldığında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin canlılar dünyası akademik başarı testi puanları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda her iki grup içinde akademik başarıda bir artış olduğu, deney grubu öğrencilerine uygulanan sanal öğrenme ortamları etkinliklerinin bu etkiyi arttırmada katkısı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Alan yazında sanal müze ile ilgili çalışmalarda benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Gılıç (2020), sanal müzeler etkinlikleriyle desteklenmiş İngilizce dersinin öğrencilerin okuduğunu anlama başarılarına ve sanal müze memnuniyetlerine dair düşüncelerine etkisini araştırdığı çalışmada, deney grubu öğrencileri ile gerçekleştirilen sanal müzeler ile desteklenmiş İngilizce derslerinin okuduğunu anlama üzerindeki etkisinin olumlu olduğu sonucuna ulaşmıştır. Turgut (2015), Sosyal Bilgiler dersi içerisinde bir araç olarak kullandığı sanal müzelerin etkisini araştırdığı çalışmada 7.sınıf Sosyal Bilgiler dersinde Türk Tarihine Yolculuk ünitesi içerisinde sanal müze kullanımının öğrenci başarısındaki etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda sanal müze destekli derslerde öğrenci başarısının arttığı tespit edilmiştir.

Koca ve Daşdemir (2018) Sosyal Bilgiler dersinde sanal tur uygulamalarının etkisinin araştırdıkları çalışmalarında Sosyal Bilgiler dersinde sanal tur kullanılarak gerçekleştirilen derslerde öğrencilerin akademik başarılarında olumlu yönde artış olduğu sonucu bulunmuştur. O'brien ve Levy (2008) Almanca dersinde sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımına ilişkin gerçekleştirdikleri çalışmada, sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarılarına olumlu anlamda katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Saraç (2022), ilkökul Görsel Sanatlar eğitiminde sanal müze kullanımının öğrenci başarısına etkisinin incelendiği çalışmada sanal müze kullanılarak gerçekleştirilen Görsel Sanatlar dersinde öğrenci başarılarında artış olduğu sonucu bulunmuştur. Antonaci ve Ott (2014) sanal müzeler ile gerçekleştirilen eğitimin yenilikçi öğrenme stratejilerini inceledikleri araştırmada sanal müze kullanımının başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bilen (2023) fen eğitiminde sanal müze tasarlamaya yönelik yaptığı çalışmada öğrencilerin akademik başarılarında artış olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bu araştırmanın sonuçları ile alan yazın karşılaştırıldığında benzer şekilde sanal öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen etkinlikler ile zenginleştirilmiş Fen Bilimleri dersinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı görülmektedir.

5.1.2. İkinci alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma

Sanal öğrenme ortamları etkinlikleri ile zenginleştirilmiş fen bilimleri dersi işlenen deney grubu öğrencileri ile öğretim programında yer aldığı haliyle ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimsel süreç becerileri ölçeği puanlarına bakıldığında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ölçeği puanları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin son test puanları kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda her iki grup içinde bilimsel süreç becerilerinde olumlu yönde bir artış olduğu, deney grubunu öğrencilerine uygulanan sanal öğrenme ortamları etkinliklerinin bu etkiyi arttırmada katkısı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Alanyazın incelendiğinde, Erten ve Taşçı (2016), fen derslerinde okul dışı öğrenme ortamlarında kullanılabilecek etkinliklerin oluşturulması ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisinin yorumlanması üzerine gerçekleştirdiği çalışmada okul dışı öğrenme ortamlarında etkinliklerle gerçekleştirilen Fen Bilimleri dersi için deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyinin, kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyinden

daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uludağ (2017), okul dışı öğrenme ortamlarının kullanıldığı fen derslerinde okul öncesi çağındaki çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini incelediği çalışmasında fen eğitiminde okul dışı öğrenme ortamlarının kullanılması çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Erentay (2013), okul dışında gerçekleştirilen doğa uygulamalarının 5. sınıfta öğrenim gören öğrencilerde fene dair bilgi, bilimsel süreç becerileri ve çevreye yönelik tutumlarına etkisini incelediği çalışmasında ortaokul 5.sınıf öğrencileri ile Eymir Gölü kıyısında gerçekleştirilen araştırmada deney grubunda bulunan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde artış olduğu sonucu bulunmuştur. Samur, Kocyigit, Inci, Aydoğan ve Baydilek, (2015) araştırmalarında müze eğitiminin 60-72 ay çocuklarda bilimsel süreç becerileri tespit etmek istemişlerdir. Yapılan çalışmalar sonucunda çocukların bilimsel süreç becerilerine ait son test puanlarının ortalamasının anlamlı düzeyde yüksek çıktığı ancak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Müze eğitimi programının çocukların bilimsel süreç becerilerini önemli ölçüde geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Lundgren (2014), yaptığı çalışmada Florida Doğa Tarihi Müzesinin geliştirdiği keşif odasında gerçekleştirilen etkinliklerin çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazında bulunan çalışmalarda görüldüğü gibi, okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen çalışmalar, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde olumlu yönde bir etkisi bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde okul dışı öğrenme ortamlarının hem yerinde hem de sanal ortamlarda gerçekleşen çalışmalar mevcut olduğu görülmektedir. Sanal öğrenme ortamlarında yapılan bu çalışmada da bilimsel süreç becerilerine olumlu etkilerin bulunduğu tespit edilmiştir.

Alanyazın incelendiğinde müzelerin, bilimsel süreç becerilerine etkisi ve okul dışı öğrenme ortamlarının, bilimsel süreç becerileri etkisine dair çalışmaların olduğu görülmüştür fakat sanal müzelerin ve sanal öğrenme ortamlarının, bilimsel süreç becerilerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yüzden araştırma alanyazına katkı sağlayacak nitelik taşımaktadır. Sonuç olarak, sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş Fen Bilimleri dersi, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine olumlu anlamda katkı sağlamıştır.

5.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma

Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinde sanal öğrenme ortamı etkinlikleri ile zenginleştirilmiş Fen bilimleri dersi işlenen deney grubu öğrencileri ile öğretim programında yer aldığı haliyle ders

işlenen kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik ilgilerinin ne durumda olduğunu belirlemek için çalışma öncesinde iki gruba da fen konularına yönelik ilgi ölçeği uygulanmıştır. Ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik ilgilerinin denk olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerine sanal öğrenme ortamı etkinlikleri ile desteklenmiş fen bilimleri dersi işlenmiş kontrol grubu öğrencilerine öğretim programında yer aldığı haliyle uygulandıktan sonra fen konularına yönelik ilgi ölçeği her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır. Son test puanları incelendiğinde deney grubunun son test puanlarının ön test puanlarına göre yüksek olduğu görülmüştür. Fen konularına yönelik ilgi ölçeği puanları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin son test puanları kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Sonuç olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen konularına yönelik ilgilerinde anlamlı bir fark olmadığı fakat deney grubu puanlarının yüksek olmasının sanal öğrenme ortamı etkinliklerinin deney grubu öğrencilerinin ilgilerini olumlu yönde etkilediği sonucu bulunmuştur. Çalışmada ilgiyle ilgili istatistiki açıdan bir fark çıkmamıştır ancak öğrenci ifadeleri incelendiğinde ilgilerinin arttığı nitel verilerde görülmektedir. Her ne kadar istatistiki olarak fark çıkmamış olsa da öğrenci ifadelerinden ilgilerinde bir değişim olduğu tespit edilmiştir. 12 saatlik bir ders süresinin öğrencilerin ilgisini istatistiki açıdan değiştirmede yeterli gelmediği söylenebilir. Tutum ve ilgi gibi duyuşsal özelliklerin değişmesinde çok daha uzun süreli öğretim etkinliklerine ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Bilişsel davranışların kolayca öğrenilebilmesine karşın duyuşsal davranışların öğrenilmesi uzun süreceği düşünülmektedir (Bacanlı, 1999).

Alanyazın incelendiğinde Canlı (2016), Görsel Sanatlar dersinde yaptığı çalışmada sanal müze uygulamasına dair öğretmen, öğrenci ve veli görüşlerini incelemiştir. Çalışmada sanal müze kullanımının öğrencilerde derse karşı ilgiyi arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Sanal müze uygulaması gerçekleştirilen dersler öğrencilerin dikkatini çekmekte, dersi eğlenceli hale getirmekte, motivasyonlarına arttırarak öğrenmeye hazır hale getirmekte ve başarıyı arttırdığı sonucu bulunmuştur. Uslu (2008), Görsel Sanatlar derslerinde yaptığı çalışmada müze ile eğitimin etkileşimli ortamda gerçekleştirilmesi üzerine bir araştırma yapmıştır. Çalışmasında etkileşimli müze eğitimi CD'si ile gerçekleştirilen derslerde, öğrencilerin derse karşı ilgilerinin arttığını, derslerin hem eğlenceli hem de eğitici olduğu ve bu yöntem sonucunda kalıcı öğrenmelerin gerçekleştirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerde müzeye karşı merak oluştuğu görülmüştür. Ustaoglu (2012), Sosyal Bilgiler dersinde Türk Tarihinde Yolculuk ünitesi içerisinde sanal müzelerin kullanımının öğrenci başarısına etkisinin incelendiği çalışmada sanal müze uygulamasıyla ders işlenen deney grubu öğrencilerinde,

derste uygulamanın bilinmezliği sayesinde çocuklarda bir merak olduğu için öğrencilerin ilgilerinde bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bozdoğan ve Yalçın (2006), bilim merkezlerinde yaptıkları çalışmada öğrencilerin fene karşı ilgi düzeylerinin değişmesine ve akademik başarılarına etkisini incelemek için bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonunda, Enerji Parkı'nda bulunan materyallerin ve burada gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin fene karşı ilgilerinde ve akademik başarılarında artış olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çebi (2018), çeşitli türdeki okul dışında bulunan öğrenme ortamlarının, öğrencilerde fen derslerine yönelik ilgilerine ve tutumlarına etkisini incelemek için bir araştırma yürütmüştür. Araştırma sonucunda öğrencilerin fene yönelik ilgilerinde artış olduğu sonucuna ulaşmıştır. Falk ve Adelman (2003), ön bilgilerin ve ilginin akvaryum ziyaretçisinin öğrenmesi üzerindeki etkisinin araştırılması üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda ziyaretçilerin geziye katıldıktan sonra bilgilerinde ve ilgilerinde müspet anlamda artış olduğu tespit edilmiştir.

Tüm bu araştırmalar dikkate alındığında okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen dersler öğrencilerin ilgisini olumlu yönde etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır. Fakat sanal öğrenme ortamları ile işlenen derslerin ilgi üzerindeki etkisinin ne olduğu sonucuna dair bir araştırma olmadığı görölmektedir. Bu çalışma sanal öğrenme ortamı etkinlikleri ile zenginleştirilen fen bilimleri dersinde öğrencilerin fene yönelik ilgilerini olumlu yönde desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma sonunda öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda, deney grubu öğrencileri sanal öğrenme ortamları uygulamaları ile işlenen derslerin ilgilerini çektiği ve keyif aldıklarını, ilgi çekici şeylerin olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmanın nitel bulguları bu sonucu destekler niteliktedir. Bu araştırmanın sonuçları ile alan yazın karşılaştırıldığında sanal öğrenme ortamı etkinlikleri ile zenginleştirilmiş derslerin öğrencilerin derse karşı ilgisini arttırdığı görölmektedir.

5.1.4. Dördüncü alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma

Sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş Fen Bilimleri dersinde deney grubu öğrencilerinin sanal müzelere ilişkin deneyimleri, öğrencilere uygulanan sanal müze sanal tur memnuniyet ölçeği ve öğrenci görüşme formlarının sonuçları bununla birlikte uygulama sonunda

öğrencilerden sanal müzeler hakkındaki düşüncelerini yazmaları istenmiştir Tüm bu bulguların sonuçları şu şekildedir.

Öğrenciler sanal müze ziyaretlerini çok beğendiğini belirtmişlerdir. Daha önce görmedikleri canlıları görme fırsatı sunduğunu ve kendileri için yeni ve farklı bir deneyim olduğunu düşünmüşlerdir. Doğa tarihi müzesinde daha çok hayvan görmek istediği belirten öğrenciler sanal öğrenme ortamlarının öğrenciler tarafından önemsendiği düşüncesini kanıtlar niteliktedir.

Araştırma sonucunda öğrenciler sanal öğrenme ortamlarına ziyaretleri gerçekleştirilen dersleri beğendiklerini ve müzeyi ziyaret etmiş gibi olduklarını düşünmüşlerdir. Güler ve Cengiz (2023) yaptıkları çalışmada benzer sonuçlara rastlamıştır. Çalışmalarında öğrencilerin süreçten memnun kaldıklarını ve müzeyi fiziksel olarak ziyaret etmiş gibi hissettiklerine dair sonuçlara ulaşmışlardır.

Sanal öğrenme ortamları uygulamaları ile işlenen dersler öğrencilerin derse karşı ilgisinin artmasını sağlamış bu durum akademik başarıyı da beraberinde getirmiştir. Özer (2016) yaptığı çalışmada öğrencilerin uygulama öncesinde ki ilgi düzeyleri ile uygulama sonundaki akademik başarıları arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Canlı (2016) Görsel Sanatlar dersinde sanal müze kullanımının öğrenci, öğretmen ve veli üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasından sanal müzelerin öğrencilerin dikkatini çektiği, motivasyonun ve öğrencisi başarısını arttırdığı ayrıca çocuklara gerçek bir müzeye deneyimi yaşattığı sonucuna ulaşmıştır.

Birçok öğrenci eve gittiğinde sanal öğrenme ortamlarının ziyaretlerini sürdürmüştür ve bu durum öğrencilerin sanal öğrenme ortamları hakkındaki görüşlerinin olumlu olduğunu ve öğrenciler için ilgi çekici bir etkinlik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrenciler sanal öğrenme ortamlarını ziyaret ederken çalışma kağıtları ile gözlem kağıtlarında bulunan etkinlikleri de müzelerden ve canlı bağlantılardan yararlanarak grupça yapmışlardır. Öğrencilerin etkinlik sorularını grup olarak çözümlemeye çalışması akran öğrenimini desteklemiş ayrıca etkinlikte istenilen öğrenin sanal müze içerisinde bulmanın zorluğunu yaşamışlar bu durum öğrencilerin derse ve sanal müze içeriğine etkin bir şekilde katılımı sağlamıştır. Sanal öğrenme ortamlarını gezerken etkinlikleri yapmak öğrencileri eğlendirmiş ve derste sıkılmadan öğrenmelerini sağlamıştır. Ayrıca derslerde kullanılan çalışma kağıtları ve gözlem kağıtları öğrencilerin beğenisini toplamıştır. Bu bağlamda Beril *“Kağıtları doldurması bir şeye yorumuna göre bakmak güzeldi. Onlara bakarken eğleniyorum ve bir sürü yeri öğrendiğim için mutlu oluyorum.”* demiştir. Bu tür çalışmalarda öğrencilerin sanal müze

ziyaretlerini daha dikkatli takip edebilmesi için materyal kullanılması önemli olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak öğrencilerin sanal öğrenme ortamları uygulamalarını genelde eğlenceli, ilgi çekici, öğretici bulduğu bazı teknik aksaklıkların (internet bağlantısı) dışında konuyu öğrendikleri ve güzel bir grup çalışması gerçekleştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Bu araştırmanın sonucunda sanal öğrenme ortamları ile zenginleştirilmiş Fen Bilimleri dersinin öğrencilerin akademik başarılarını, bilimsel süreç becerilerini ve fene yönelik ilgilerini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Sanal öğrenme ortamı uygulamalarının genel olarak beğenildiği teknik sorunların giderilmesi halinde uygulamanın daha keyifli gerçekleşeceği grup çalışmalarının artırılması ile akran öğreniminin desteklenmesi sonucuna varılmıştır.

5.2. Öneriler

Araştırmanın sonuçlarından yola çıkılarak araştırmayla ilgili aşağıdaki öneriler getirilmiştir.

5.2.1. Araştırma sonuçlarına yönelik öneriler

- Bu çalışmada sadece Canlılar Dünyası ünitesi ele alınmıştır, fakat Fen Bilimleri dersi sanal öğrenme ortamlarının kullanımı için oldukça uygun bir derstir. Her ünite ve konuya uygun çalışılması gereken sanal müze, canlı bağlantı ve sanal turlar ile ilgili çalışmalara yer verilebilir.
- Yapılan çalışmada amaca hizmet edecek sanal müzeler, sanal turu olan botanik parklar ve canlı bağlantı veren hayvanat bahçeleri seçilmiştir, bütün sanal öğrenme ortamlarının ayrı ayrı incelenerek hangi sanal müzenin hangi derslere ve kazanımlara katkı sağlayacağı öğrencilerde ne tür bilimsel süreç becerilerini destekleyeceği araştırılabilir.
- Gözlem ve çalışma kağıtlarında ağırlıklı olarak temel süreç becerilerine yer verilmiştir. Gözlem ve çalışma kağıtlarında bütünleştirilmiş süreç becerilerini geliştirecek etkinliklere yer verilmesi önerilir.

5.2.2. Gelecek araştırmalara yönelik neriler

- Yapılacak yeni çalışmalarda sanal müze ve sanal öğrenme ortamı kavramı daha geniş bir rneklemele, farklı araştırma metotlarıyla, farklı derslerde ve farklı branş öğretmenleriyle araştırılabilir.
- Yapılan alışma 5.sınıf Fen Bilimleri Canlılar Dünyası nitesi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Fen Bilimleri dersinde kazanımlara uygun diğeri sanal öğrenme ortamları üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmelidir böylece sanal müze ve sanal öğrenme ortamı kavramları ağırlıklı olarak Sosyal Bilimler ve Görsel Sanatlar alanlarında sınırlı kalmayacaktır.
- Araştırma sırasında öğrencilerin grup çalışmalarında zorlandıkları görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilere grup çalışmasına ve akran öğrenimine alıştıracak çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Abd Rauf, R.A., Rasul, M.S., Mans, A.N., Othman, Z. ve Lynd, N. (2013). Inculcation of science process skills in a science classroom. *Asian Social Science*, 9(8), 1911-2017. doi: org/10.5539/ass.v9n8p47
- Akoğlu, A. (2006). Uzay tiyatroları. *Bilim ve Teknik*, 8, 62-66. Erişim adresi: <https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/pdf/agustos-2006>.
- Akpınar, E., Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 4(1), 93-100. Erişim adresi: <http://tojet.net/articles/v4i1/4112.pdf>.
- Aktaş, V. (2017). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin sanal müze kullanımına yönelik tutumları* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 469632).
- Albadawi, B. I. (2021). The virtual museum vm as a tool for learning science in informal environment. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 22, e23984. doi: org/10.14201/eks.23984
- Altıntaş, F. (2014). *Doğa ve toprağa yönelik hazırlanan informal öğrenme ortamlarının ilköğretim öğrencileri üzerine etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 363230).
- Ango, M. L. (2002). Mastery of science process skills and their effective use in the teaching of science: an educology of science education in the nigerian context. *International Journal of Educology*, 16(1), 11-30. Erişim adresi: <https://eric.ed.gov/?id=ED494901>
- Ankara MEM. (2019). Ankara MEM Okul Dışı Öğrenme Ortamları Kılavuzu. Erişim adresi: <https://ankara.meb.gov.tr/www/okul-disi-ogrenme-ortamlari/icerik/1550>
- Antonaci, A. ve Ott, M. (2014). Exploiting innovative learning strategies with virtual museums. *Journal of Advanced Distributed Learning Technology-JADLeT*, 2(1), 40-50. Erişim adresi: <https://www.academia.edu/download/35291120>
- Arabacı, S. ve Dönel Akgül, G. (2020). Okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik fen bilgisi öğretmenlerinin görüşleri. *International Journal of Scholars in Education*, 3(2), 276-291. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ueader/issue/59308/735367>

- Arabacıoğlu, S. ve Ünver, A. O. (2016). Supporting inquiry based laboratory practices with mobile learning to enhance students process skills in science education. *Journal of Baltic Science Education*, 15(2), 216. doi: 10.33225/jbse/16.15.216
- Arat, T. ve Baltacıoğlu, S. (2016). Sanal gerçeklik ve turizm. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 19(1), 103–118. Erişim adresi: <http://sbmyod.selcuk.edu.tr/sumbtd/article/view/353>
- Arslan, K. ve Görgülü Arı, A. (2021). Online science teaching supported by web 2.0 tool: Virtual museum event. *Journal of Human and Social Sciences*, 4(2), 285-313. doi: 10.53048/johass.977133
- Aslan, H., Ertaş Kılıç, H. ve Kılıç, D. (2016). *Bilimsel süreç becerileri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ata, B. (2002). *Müzelerle ve tarihi mekanlarla tarih öğretimi: Tarih öğretmenlerinin “müze eğitime” ilişkin görüşleri* (Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü). Erişim adresi: <https://www.academia.edu/19609378>
- Atasoy, S. (1999). *Müzecilikten yansımalar*. (1. Baskı). İstanbul: Anka Yayınları.
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Sevim, S. ve Karamustafaoğlu, O. (2002). Genel kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci ve öğretim elemanı gözüyle değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 50-56. Erişim adresi: <https://search.trdizin.gov.tr/yayin/detay/2048/>
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E. ve Buldur, S. (2012). İlköğretim öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 5(3), 292-311. Erişim adresi: https://keg.aku.edu.tr/arsiv/c5s3/KuramsalEgitimbilim_cilt5say%C3%84%C2%B13.pdf#page=46
- Aykaç, N., Güneröz, C. ve Aykaç, M. (2021). *Müze eğitimi. Yaratıcı drama uygulamaları*. Ankara: Pegem akademi.
- Bacanlı, H. (1999). *Duyuşsal davranış eğitimi*. Ankara: Nobel Yayın ve Dağıtım.
- Bakioğlu, B. (2017). *5. sınıf vücudumuz bilmecesini çözelim ünitesinin okul dışı öğrenme ortamı destekli öğretiminin etkililiği* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 478691).

- Balkan Kıyıcı, F. (2011). Hayvanat bahçeleri. C. Laçın Şimşek (Ed.), *Fen Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları*. (1.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Balkan Kıyıcı, F. (2020). Hayvanat bahçeleri. C. Laçın Şimşek (Ed.), *Fen Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları*. (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Balkan Kıyıcı, F. ve Atabek Yiğit, E. (2010). Science education beyond the classroom: A field trip to wind power plant. *International Online Journal of Educational Sciences*. 2(1),225-243. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/42766763_Science_Education_beyond_the_Classroom_A_Field_Trip_to_Wind_Power_Plant
- Başaran, C. (1988). *Arkeolojiye Giriş I*. Erzurum Fen-Edebiyat Fakültesi Yayınları 13(52).
- Batı, K. ve Kaptan, F. (2013). The effects of science education based on science process skills on scientific problem solving. *Ilkogretim Online*, 12(2). Erişim adresi: <https://www.academia.edu/download/30881353/v12s2m16.pdf>
- Bentkowska Kafel, A. (2016). *Virtual Museum – The concept and transformation*. In Pilcher, J. (Ed.). Display: Consume: Respond – Digital Engagement with Art. The 28th Annual Conference of Computers and the History of Art (CHArt) held on 15 and 16 November 2016 at the Association of Art Historians, London. CHArt Conference Proceedings, Vol. 15. ss. 1-25.
- Bilen, Ş. (2023). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik temelli sanal müze tasarımı uygulamasının öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 803385)
- Bodur, Z. ve Yıldırım, M. (2018). Sınıf dışı etkinliklerinin ortaokul yedince sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 47(47), 125-14. doi: [org/10.15285/maruaebd.271564](https://doi.org/10.15285/maruaebd.271564)
- Bozdoğan, A. E. (2007). *Bilim ve teknoloji müzelerinin fen öğretimindeki yeri ve önemi*. (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:207028).
- Bozdoğan, A. E. (2017). “Fen eğitiminde informal öğrenme ortamları” dersine yönelik öğretmen adaylarının görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, (8), 1-17. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/goputeb/issue/34591/382017>

- Bozdoğan, A. E. ve Yalçın, N. (2006). Bilim merkezlerinin ilköğretim öğrencilerinin fene karşı ilgi düzeylerinin değişmesine ve akademik başarılarına etkisi: Enerji Parkı. *Ege Eğitim Dergisi*, 7(2), 95-114. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/eggeefd/issue/4915/67282>
- Bozkurt, M. (2022). *Ortaokul fen bilimleri dersinde sanal müze kullanımının öğrencilerin laboratuvar malzemelerini öğrenmeleri üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 752419).
- Braund M. ve Reiss M. (2006). Towards a more authentic science curriculum: the contribution of out-of-school learning. *International Journal of Science Education*, 28, 1373-1388. doi: [org/10.1080/09500690500498419](https://doi.org/10.1080/09500690500498419)
- Britannica (2021). Virtual Museum. Erişim adresi: <https://www.britannica.com/search?query=virtual+museum>
- Buyurgan, S. ve Mercin, L. (2005). *Görsel sanatlar eğitiminde müze eğitimi ve uygulamaları*. (1. Baskı). Ankara: Görsel Sanatlar Eğitimi Derneği Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. (26. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk Bökeoğlu, Ö. ve Köklü, N. (2011). *Sosyal bilimler için istatistik* (7.baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Campos, L. C., Hermoza, A. F., Romaní, J. A. L. ve Panaqué, C. R. (2016). Percepciones de estudiantes de secundaria sobre el uso del museo virtual 3d para el aprendizaje de la ciencia. *Campus Virtuales*, 5(1), 30-35. Erişim adresi: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5400594>
- Can, K. (2020). *İlkokul fen bilimleri öğretim programı, ders kitabı ve öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerileri bakımından değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 619422).
- Canlı, K. (2016). *İlkokul 4. sınıf görsel sanatlar dersinde sanal müze uygulamasına ilişkin öğretmen, öğrenci ve veli görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 430678).
- Cansever, S. (2022). *Fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 729413).

- Carrier, S. J. (2009). The effects of outdoor science lessons with elementary school students on preservice teachers' self-efficacy. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 35-48
Erişim adresi: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ849715.pdf>
- Civelek, P. (2016). *Açık alan etkinlikleriyle desteklenmiş okul öncesi eğitimin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 430723).
- Conway, A. (2014). *Students and teachers expectations and experiences on learning science in a science museum* (Doktora tezi, New York Eyalet Üniversitesi). Erişim adresi: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2014PhDT.....107C/abstract>
- Çalışkan, E., Önal, N. ve Yazıcı, K. (2016). Öğretim etkinliklerinde sanal müzelerin kullanımına ilişkin sosyal bilgiler öğretmen adayları ne düşünüyor? *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(3), 689-706. doi: 10.7827/TurkishStudies.9275
- Çebi, H. (2018). *Farklı okul dışı öğrenme ortamlarının, öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı ilgi ve tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:519021).
- Çepni, S. (1997). Fizik öğretmen adaylarının temel terimlerdeki yanlışlarının akademik başarılarına etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 138, 26-32. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/milliegitim/archive>
- Çevik, E. ve Temiz, B. K. (2012). *İlköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde okul dışı etkinlikler: Akvaryumda balık bakımı görevleri*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Niğde. Erişim adresi: https://www.pegem.net/Akademi/kongrebildiri_detay.aspx?id=135525.
- Çığırık, E. (2016). *Bilim merkezlerinde yürütölen öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 445156).
- Çınar, C. (2021) *Öğrencilerin sosyal bilgiler dersinde sanal müze kullanımı hakkındaki görüşleri: İstanbul örneği* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:695043).

- Çingil Barış, Ç. ve Acar Şeşen, B. (2020). Akvaryumlar. C. Laçın Şimşek (Ed.). *Fen Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları* (2. Baskı), (ss.147-168). Ankara: Pegem Akademi.
- Çiçek Büyükkaragöz, Y. (2021). *Görsel sanatlar dersinde sanal müzelerin kullanımının ortaokul öğrencilerinin çizimlerine yansımaları* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:697939).
- Çiftçi, B., Önal N. ve Yazıcı, K. (2016). Öğretim etkinliklerinde sanal müzelerin kullanımına ilişkin sosyal bilgiler öğretmen adayları ne düşünüyor? *Turkish Studies (Elektronik)*, 11(3), 689-706. Erişim adresi: <https://search.trdizin.gov.tr/yayin/detay/283540/>
- Çolak, C. (2016). *Sanal Müzeler. XI. "Türkiye'de İnternet" Konferansı Bildirileri*. TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Ankara
- Çolakoğlu, M. H. (2017). Okul ve bilim merkezi eğitimde iş birliği. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 1-24. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jrinen/issue/34780/373374>
- Daşdemir, İ. (2012). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilginin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 319673).
- Daşdemir, İ. ve Doymuş, K. (2012). Fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(3), 33-42. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pegegog/issue/22588/241263>
- Demir, A. ve Bozdoğan, A. E. (2021). Okul dışı öğretim ortamlarından hayvanat bahçesi ve akvaryum konusunda yayınlanan eğitim araştırmalarına yönelik bibliyometrik bir analiz. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(3), 313-333. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/gebd/issue/65986/962881>
- Demir, R. (2022). *6. sınıf fen bilimleri ders kitapları ve Eğitim Bilişim Ağı'ndaki etkinliklerin ve oyunların bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 752456).
- Demir, S. B. ve Karademir, Y. (2015). Sosyal bilgiler eğitiminde sanal mekânlara dayalı öğrenme ortamları. E. Koçoğlu ve R. Sever (Ed.), *Sosyal Bilgiler Eğitiminde Mekânsal Öğrenme Ortamları* (s. 211-251). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Demirboğa, E. (2010). *Sanal müze ziyaretlerinin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal kazanımları üzerindeki etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 279618).
- Demirel, R. ve Keleş, Ö. (2016). Ortaokul öğrencilerinin fen konularına yönelik ilgilerinin belirlenmesi: kasaba örneği. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(23), 219-232. Erişim adresi: <https://hdl.handle.net/20.500.12451/1370>
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education: An introduction to the philosophy of education*. Macmillan Publishing.
- Dinger, K. (2021). *Resim-iş öğretmen adaylarının sanal müze kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:671812).
- Doğan, G. N. (2022). *Hayat bilgisi dersinde sınıf öğretmenlerinin gezi düzenleyebilme öz yeterlik inançları ve okul dışı öğrenme ile ilgili değerlendirmeleri* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:719090).
- Doldur, M. (2019). *Bilim merkezinde gerçekleştirilen fen bilimleri dersinin öğrencilerin okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik algılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:586552).
- Drayton, R. (2000). *Nature's government. science, imperial britain and the 'improvement' of the world*. London: Yale University, Press.
- Durel, E. (2018). *Okul dışı fen etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adayları ile öğrenciler üzerine etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:516294).
- Durmuş, A. (2012). *Sanal Bilim ve Teknoloji Müzesinde eğitsel arayüz ajanı kullanımının öğrencilerin ilgi ve başarılarına etkisi* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:311090).
- Erentay, N. (2013). *Okul dışı doğa uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin fene ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve çevreye yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 333886).
- Ergül, R., Şimşekli, Y., Çalış, S., Özdilek, Z., Göçmençelebi, Ş. ve Şanlı, M. (2011). The effect of inquiry-based teaching on elementary school students' science process skills and

- science attitudes. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, 5(1), 48-68. Erişim adresi: <http://bjsep.org/getfile.php?id=88>.
- Ermiş, B. (2010). *İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin görsel sanatlar dersinde (üç boyutlu sanal müze ziyareti) etkinliğine ilişkin görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 279749).
- Ertaş, H. ve şen, A.İ. (2011). Botanik Bahçeleri. C. Laçın şimşek (Ed.). *Fen Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları* (1. Baskı) (ss.85-103). Ankara: Pegem Akademi.
- Erten, Z. ve Taşçı, G. (2016). Fen bilgisi dersine yönelik okul dışı öğrenme ortamları etkinliklerinin geliştirilmesi ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 638-657. doi: 10.17556/jef.41328.
- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16, 171-190. doi: org/10.1007/s10956-006-9027-1
- Falk, J. H. ve L. M. Adelman. (2003). Investigating the impact of prior knowledge and interest on aquarium visitor learning. *Journal of Research in Science Teaching* 40(2), 163- 176. Erişim adresi: https://www.academia.edu/download/42507640/Investigating_the_impact_of_prior_knowledge20160209-25425-1t9vi9x.pdf
- Genç, M., Albayrak, S. ve Söğüt, S. (2019). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin görüşleri*. ERPA 2019 International Congresses on Education'da sunulan bildiri. Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Gılıç, İ. (2020) *Sanal müze destekli iş birlikli İngilizce öğrenme etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama başarılarına ve sanal müze memnuniyetlerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 640185).
- Glowinski, I. ve Bayrhuber, H. (2011). Student labs on a university campus as a type of out-of-school learning environment: assessing the potential to promote students' interest in science. *Uluslararası Çevre ve Bilim Eğitimi Dergisi*, 6(4), 371-392. Erişim adresi: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ959426.pdf>

- Gökler, F. (2012). *Doğal ortamda yürütülen çevre eğitiminin, ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi: Ovacık örneği* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:317710).
- Griffin, J. (2004). Research on students and museums: looking more closely at the students in school groups. *Science Education*, 81, 763-779. doi: org/10.1002/sce.20018
- Güler, B. ve Cengiz, E. (2023). Students opinions on the use of virtual museums in science teaching. *Research on Education and Psychology (REP)*, 7(Special Issue), 55-73. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2968361>
- Günay, B. (2019). *İnformal öğrenme ortamının sorgulama yaklaşımının akademik başarıya etkileri: Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi ve Herbarium Uygulama ve Araştırma Merkezi örneği* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:576036).
- Güven Yıldırım, E. ve Köklükaya, A.N. (2016). İlk ve ortaokul öğrencilerinin fen konularına yönelik ilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 1-22. doi:10.17539/aej.20578
- Hagger, M. S. ve Hamilton, K. (2018). Motivational predictors of students' participation in out-of-school learning activities and academic attainment in science: an application of the trans-contextual model using bayesian path analysis. *Learning and Individual Differences*, 67, 232-244. doi: org/10.1016/j.lindif.2018.09.002
- Heywood, V. H. (1987). *The Changing Role of the Botanic Garden*, IUCN Conservation Monitoring Centre, Kew, UK.
- Hidi, S., Renninger, K. A. ve Krapp, A. (2004). Interest, A Motivational Variable That Combines Affective And Cognition Functioning. D.Y. Dai, R.J. Sternberg (Ed.). *Motivation, Emotion And Cognition: Integrative Perspectives On Intellectual Functioning And Development*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Huberman, A. M. ve Miles, M. B. (1994). Data management and analysis methods. In N. K. Denzin and Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*. (ss. 428–444). Sage Publications.
- Hughes, C. ve Vade W. (1993). *Inspirations for investigations in Science*. Warwickshire: Scholastic Publication.

- Huppert, J., Lomask, S. M. ve Lazarowitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: Students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821. Erişim adresi: <https://eric.ed.gov/?id=EJ654523>
- Ibarra, H. (1997). Partnership strategies. *Science Scope*, 20(6), 78-81. doi: 10.2307/2667055
- İlhan, G. O., Tokmak, A. ve Aktaş, V. (2021). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sanal müze deneyimleri. *Uluslararası Müze Eğitimi Dergisi*, 3(1), 74-93. doi: 10.51637/jimuseumed.958918
- İnci, T. ve Çubukçu, Z. (2022). Fen başarısında bağlam temelli öğrenme ortamı, ilgi, katılım ve güdülenme etkileşiminin rolü. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(35), 1006-1025. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/befdergi/issue/72631/910531>
- İşlek, D. (2021). The effect of museum education practices integrated with virtual teaching environments on achievement levels of preschool teacher candidates during the pandemic. *Revista De Cercetare Si Interventie Sociala*, 73, 133-153 doi:10.33788/rcis.73.9
- İşlek, D. ve Danju, I. (2019). Gerçekleştirilen müze eğitimi uygulamalarının sanal öğretim ortamlarına etkisi öğretmen adaylarının görüşleri üzerine. *Revista de Cercetare ve Interventie Sociala*, 67, 114. doi: org/10.33788/rcis.678
- Jarvis, T. ve Pell, A. (2005). Factors influencing elementary school children's attitudes toward science, before, during, and after a visit to the UK National Space Centre. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 53-83. doi: org/10.1002/tea.20045
- Kab, İ. ve Açıkalm, M. (2016). Yaşamın içinden etkinliklerle sosyal bilimler temelli derslerin öğretilimi: Almanya, Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya örnekleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 45(211), 45-61. Erişim adresi: <https://search.trdizin.gov.tr/yayin/detay/223382/>
- Kala, F. N. (2022). *Sınıf öğretmeni adaylarının müze eğitime yönelik özyeterlik inançları* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 710197).
- Kalıncı, E. (2015). *Sanal sanat müzelerinin ve sanal galerilerin görsel sanatlar eğitime katkısı* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:419447).
- Kampouroupoulou, M., Fokiali, P., Efstathiou, I. ve Stefos, E. (2013). The virtual museum in educational practice. *Review of European Studies*, 5(4), 120-129. doi: org/10.5539/res.v5n4p120

- Kara, B., Sak, M., Balçın, M. D. ve Mertoğlu, H. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin müze eğitimi hakkındaki görüşleri. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8,108, Eylül 2020, s. 318-346. doi: org/10.29228/ASOS.44864
- Karademir, E. (2013). *Öğretmen ve öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersi kapsamında okul dışı öğrenme etkinliklerini gerçekleştirme amaçlarının planlanmış davranış teorisi yoluyla belirlenmesi* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:339042).
- Karadeniz, C. ve Sivrikaya, G. (2020). Müzeler. C. Laçın Şimşek (Ed.), *Fen Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Karadoğan, S. (2016). Eğitimde sınıf-okul dışı öğrenme uygulamaları ve yaşanan sorunlar. R. Aksu (Ed). *Türkiye’de Eğitim Sorunlarına Yönelik Akademik Değerlendirmeler ve Çözüm Önerileri I.* (ss. 47-85). Ankara: Maya Yayınları.
- Karahan, Z. (2006). *Fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 187350).
- Karataş, S., Yılmaz, A., Kapanoğlu, G. ve Meriçelli, M. (2016). Öğretmenlerin sanal müzelere dair görüşlerinin incelenmesi. *2nd International Congress on Education, Distance Education and Educational Technology-ICDET*. Erişim Adresi: <https://www.researchgate.net/publication/330010361>
- Kartal, A. ve Şeyihoğlu, A. (2020). Öğrenci bakış açısıyla sosyal bilgilerde okul dışı öğrenme ortamları bağlamında “müzeler”. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi* 6(1), 128-146. doi: org/110.30855/gjes.2020.06.01.008
- Kasım, F. (2020). *Canlılar dünyası ünitesinin öğretiminde tahmin-gözlem-açıklama ile desteklenmiş sınıf dışı eğitim etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:636079).
- Kayabaşı, Y. (2005). Sanal gerçeklik ve eğitim amaçlı kullanılması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3), 151-158. Erişim adresi: <http://tojet.net/articles/v4i3/4320.pdf>.

- Keleş, V. (2003). Modern müzecilik ve Türk müzeciliği. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2, 1-2. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunisobil/issue/2812/37813>
- Kırksekiz, A. (2021). *360 derece videolar ile oluşturulmuş sanal müze uygulamasının sosyal bilgiler dersinde kullanımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:686141).
- Kırılmazkaya, G. (2014). *Web tabanlı araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğretmen adaylarının kavram öğrenmeleri ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi üzerine etkisi* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 363083).
- Kızılay, E. (2021). Sanal astronomi müzesi tasarlamaya yönelik bir STEAM etkinliği. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 4(2), 81-90. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fmgtd/issue/62218/859248>
- Koca, N. ve Daşdemir, İ. (2018). Sosyal bilgiler öğretiminde sanal tur uygulamaları. *Turkish Studies (Elektronik)*, 13(27), 1007-1016. doi: 10.7827/TurkishStudies.14420
- Korkut, E. H. (2023). *Creating a virtual museum framework for immersive reality environments through a perspective from heterotopia* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 777931).
- Kubat, U. (2018). Okul dışı öğrenme ortamları hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (48), 111-135. Ulaşım adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/maeuefd/issue/39596/429575>
- Kulalıgil, A. (2016). *Sınıf dışı öğrenme ortamlarında gerçekleşen öğretim uygulamalarının 5. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerinin akademik başarı, yaratıcılık ve motivasyonlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:433692).
- Kurt Almalı, Ş. (2022). *Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma: 'Canlılar ve yaşam' örneği* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 723882).
- Kuruoğlu Maccario, N. (2002). Müzelerin eğitim ortamı olarak kullanımı. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 275-285. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/153204>

- Küçük, A. (2020). *Fen bilimleri 5. Sınıf insan ve çevre ünitesinin okul dışı öğrenme ortamında öğretimi* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 664255).
- Laçın Şimşek, C. ve Nuhoglu, H. (2009). Fen konularına yönelik geçerli ve güvenilir bir ilgi ölçeği geliştirme. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 28-42. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sakaefd/issue/11214/133927>.
- Laçın Şimşek, C. (2011). Okul dışı öğrenme ortamları ve fen eğitimi. C. Laçın Şimşek (Ed.). *Fen Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları* (1. Baskı), (ss. 1-23). Ankara: Pegem Akademi.
- Laçın Şimşek, C. (2019). Okul duvarlarının ötesine öğrenme yolculuğu. F. Köseoğlu (Ed.). *Okul duvarlarının ötesine öğrenme yolculuğu*. (1. Baskı), (ss. 266-285). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Laçın Şimşek, C. (2020). Okul dışı öğrenme ortamları ve fen eğitimi. C. Laçın Şimşek (Ed.). *Fen Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları* (2. Baskı), (ss. 1-18). Ankara: Pegem Akademi.
- Lewis, G. (1996). The response of museums to the web. archives of museum discussion list. internet, *Posted on museum-L*: Erişim adresi: https://www.academia.edu/28772989/THE_RESPONSE_OF_MUSEUMS_TO_THE_WEB
- Lind, K. (1998). Science process skills: preparing for the future. *Monroe 2-Orleans Board of Cooperative Education Services*. Erişim adresi: <http://www.monroe2boces.org/shared/instruct/sciencek6/process.htm>
- Lindemann Matthies, P. ve Knecht, S. (2011). Swiss elementary school teachers' attitudes toward forest education. *The Journal of Environmental Education*, 42(3), 152-167. doi: [org/10.1080/00958964.2010.523737](https://doi.org/10.1080/00958964.2010.523737).
- Lundgren, L. M. (2014). *Exploring how children use science process skills in a museum setting* (Yüksek Lisans Tezi, Montana Devlet Üniversitesi). Erişim adresi: <https://scholarworks.montana.edu/xmlui/bitstream/handle/1/3592/LundgrenL0814.pdf;sequence=1>
- McFarlin, L. M. (2011). *How children in a science-centered preschool use science process skills while engaged in play activities* (Doktora tezi, Austin Teksas Üniversitesi). Erişim adresi: <https://repositories.lib.utexas.edu/handle/2152/ETD-UT-2011-05-3518>

- MEB. (2008). İlköğretim 1-8. Sınıflar Türkçe, Matematik, Sosyal Bilgiler, Hayat Bilgisi ile Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Müze ile Eğitim. Ankara.
- MEB. (2008). İlköğretim 1-8. Sınıflar Türkçe, Matematik, Sosyal Bilgiler, Hayat Bilgisi ile Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Müze ile Eğitim. Ankara.
- MEB. (2009). Denizcilik ve akvaryum kurma. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. Ankara.
- MEB. (2015). Millî Eğitim Bakanlığı 2015-2019 Stratejik Planı. Ankara.
http://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2015_09/10052958_10.09.2015sp17.15imzasz.pdf (11.11.2022).
- MEB. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: MEB Yayınları.
- MEB. (2018). Fen Bilimleri Öğretim Programı. Ankara.
- MEB. (2019). Millî Eğitim Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı. (11.11.2022). Ankara.
https://www.meb.gov.tr/stratejik_plan
- MEB. (2023). Millî Eğitim Bakanlığı Sosyal Etkinlik İzinleri Yönergesi. Erişim adresi:
<http://mevzuat.meb.gov.tr/dosyalar/2041.pdf>
- Mertoğlu, H. (2019). Fen bilgisi öğretmeni adaylarının farklı öğrenme ortamlarında gerçekleştirdikleri okul dışı olaylara ilişkin görüşleri. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 37-60. Erişim adresi:
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/jrinen/issue/46270/476699> *Monitoring Centre*, Kew, UK
- Müller, B. (2006). Similarities and links between early childhood education and informal education in youth work for adolescents. *European Early Childhood Education Research Journal*, 14(2), 21-33. doi: 10.1080/13502930285209891
- National Research Council (NRC) (1996). *National Science Education Standards*. Washington DC: The National Academy Press. Erişim adresi:
[https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1302129](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1302129)
- Nuhoğlu, H. (2020). Botanik bahçeleri. C. Laçın Şimşek (Ed.). *Fen Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Nyhuis, A. W. (1994). *Zoo book*. Publisher Group West, *Carousel Press*, USA.

- O'brien, M. ve Levy, R.M. (2008). Exploration through virtual reality: Encounters with the target culture. *The Canadian Modern Language Review*, 64(4), 663–691. Erişim adresi: <https://eric.ed.gov/?id=EJ799733>
- Okur, A. (2017). *Fen eğitiminde hayvanat bahçelerine düzenlenen planlı bir gezinin öğrenme üzerine etkisi ve gezi süreciyle ilgili öğrenci görüşlerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:494948).
- Orion, N. ve Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1097–1119. doi: [org/10.1002/tea.3660311005](https://doi.org/10.1002/tea.3660311005)
- Öğreten, B. ve Sağır, Ş. U. (2013). 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde interaktif öğretimin akademik başarıya ve tutuma etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 1-18. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/baebd/issue/3336/46215>.
- Önder, A., Abacı, O. ve Kamaraj, İ. (2009). Müzelerin eğitim amaçlı kullanımı projesi: istanbul arkeoloji müzesindeki Marmara örnekleme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25), 103-117. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11118/132962>
- Özbir, E. (2008). *İlköğretim 4. 5. 6. ve 7. sınıflar fen ve teknoloji dersinin öğelerinin bilimsel süreç becerilerine göre karşılaştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 254856).
- Özdem Yılmaz, Y. ve Çavaş, B. (2016). Pedagogically desirable science education: views on inquiry-based science education in turkey. *Journal of Baltic Science Education*, 15(4), 506-522. Erişim adresi: <http://www.scientiasocialis.lt/jbse/?q=node/520>
- Özer, A. (2016). *Sanal müzede öğrenmenin bağlamsal modelinin kullanımının öğrencilerin akademik başarısı, motivasyonu ve memnuniyet düzeylerine etkisi* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 431272).
- Öztürk, A. (2014). *Mevlâna toplum ve bilim merkezi öğretim programlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve bilime yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:378594).
- Özyıldırım, H. ve Durmaz, H. (2022). Öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme etkinliklerine yönelik davranışlarına disiplinlerarası yaklaşımla desteklenmiş alan gezisinin etkisi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(1), 522-541. doi: [10.24315/tred.986827](https://doi.org/10.24315/tred.986827)

- Peker, N. (2014). *Sosyal bilgiler dersinde sanal müze kullanımı ve sosyal bilgiler öğretmeni adaylarının sanal müze kullanımına yönelik tutumları* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:376690).
- Rennie, L. J. ve Johnston, D. J. (2004). The nature of learning and its implications for research on learning from Museums. *Science Education*, 88(1), 4–16. doi: org/10.1002/sce.20017
- Rix, C. ve Mensorley. J. (1999). An investigation into the role that school-based interactive science centres may play in the education of primary-aged children. *International Journal of Science Education*, 21(6), 577–593. doi.org/10.1080/095006999290453
- Salar, H.C., Özçınar, H., Çolak, C. ve Kitis, A.C. (2013). Online (virtual) exhibitions application in education. *DESIDOC Kütüphane ve Bilgi Teknolojileri Dergisi*, 33(3). 176-182. doi:10.14429/djlit.33.4603
- Salmi, H. S. (1993). *Science centre education: Motivation and learning in informal education* (Doktora Tezi, Helsinki Üniversitesi). Erişim adresi: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED363613.pdf>
- Samur, A. O., Kocyigit, S., Inci, E., Aydoğan, S. ve Baydilek, N. B. (2015). Impact of museum education on 60-72 months children's scientific processing skills, social skills and perception of museum. *International Journal of Academic Research*, 7(2), 231-236. doi: org/10.7813/2075-4124.2015/7-2/B.43
- Saraç, E. (2022). *İlkokul görsel sanatlar eğitiminde sanal müze kullanımının öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:764570).
- Schweibenz, W. (1998). The "virtual museum": new perspectives for museums to present objects and information using the internet as a knowledge base and communication system. *Intelligence and Security Informatics*. doi: org/10.5281/zenodo.4136806
- Seidel, S. ve Hudson, K. (1999). *Müze Eğitimi ve Kültürel Kimlik*. (Çev. B. Ata), Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müze Eğitimi Anabilim Dalı Yayınları No:1
- Solmaz, K. (2015). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin müze eğitimine yönelik görüşleri ve uygulamaları. *Munzur Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(7), 40-54. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tusbd/issue/40490/485053>.

- Soysal, E. (2019). *Okul dışı öğrenme ortamlarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik ilgi, tutum ve motivasyonlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:590876).
- Swarat, S. L. (2009). *What makes science interesting? Investigating middle school students' interest in school science* (Doktora Tezi, Northwestern Üniversitesi). Erişim adresi: <https://www.proquest.com/docview/304972962>.
- Şahin, F. (2022). *Sınıf öğretmeni adaylarının okul dışı öğrenme ile ilgili kaygı düzeylerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:736122).
- Şen, A. İ. (2019). *Okul dışı öğrenme ortamları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Şen, A. N. (2011). *10. sınıf biyoloji dersinde okutulan popülasyon ekolojisi konusunun öğretilmesinde sunuş yolu ve gezi-gözlem yöntemi kullanılarak öğrenme üzerindeki etkisinin karşılaştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:294170).
- Şen, H. (2023). *Sosyal bilgiler öğretiminde 5 ve 6. sınıf kültür ve miras öğrenme alanlarında sanal müze kullanımına yönelik öğretmen görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:783290).
- Tan, M. ve Temiz, A. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11130/133117>.
- Tashakkori, A. ve Teddlie, C. (2010). *Sage Handbook Of Mixed Methods In Social And Behavioral Research*. (Çevrimiçi yayın: 2015) Hindistan: SAGE Yayınları.
- Tatar, N. ve Bağrıyanık, K. E. (2012). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin okul dışı eğitime yönelik görüşleri. *İlköğretim Online*, 11(4), 883-896. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8587/106693>
- Tatlısu, S. (2020). *Fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme becerisi ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 620312).

- Tavukçu, F. (2008). *Fen eğitiminde bilgisayar destekli öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayar kullanmaya yönelik tutuma etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 220050).
- Türk Dil Kurumu (TDK). (1969). Türkçe sözlük (Genişletilmiş Baskı). Ankara: TDK.
- Teker, N. ve Özer, A. (2016). Sanal müze sanal tur memnuniyet ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Milli Eğitim*, 45(209), 314-335. Erişim adresi: <https://toad.halileksi.net/olcek/sanal-muze-sanal-tur-memnuniyet-olcegi/>
- Tekin, D. (2017). *Virtual museums: A new space for architectural documentation and display* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:463582):
- Temiz, B. K. (2001) *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 107189).
- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2003). İlköğretim fen öğretiminde temel bilimsel süreç becerileri. *Eğitim ve Bilim*, 28(127). Erişim adresi: <http://eb.ted.org.tr/index.php/EB/article/download/5119/1202>
- Tepecik, A. (2007). *Sanat Eğitimi ve Sanal Müze*. Geçmişten Geleceğe Türkiye'de Müzecilik I. Sempozyumu 21-22 Mayıs (s. 233-240). Ankara: Vekam.
- Tezcan Akmehtmet, K. (2012). Müze eğitimi: okul programları, N. Ertürk ve H. Uralman (Ed.). *Müzebilimin ABC'si*. İstanbul: Ege Yayınları.
- Tosun, O. (2012). *İlköğretim canlılar dünyasını gezelim tanıyalım ünitesinin anlaşılmasında gezi gözlem ve düz anlatım yöntemlerinin karşılaştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:356814).
- Tösten, R. (2020). Okul dışı eğitim ve öğrenme. A. Küçüköğlü ve H. İ. Kaya (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya Okul Dışı Öğrenme Ortamları*. Ankara: Pegem Akdemi Yayınları.
- Tsichritzis, D. ve Gibbs, S. (1991). *Virtual Museums and Virtual Realities*. Proceedings of International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums, 14-16 October, (ss. 17-25). Pittsburgh.
- Turan, İ. (2015). Okul dışı sosyal bilgiler öğretiminde sanal müze ve turlar. S. Kaymakçı ve A. Şimşek (Ed.), *Okul Dışı Sosyal Bilgiler Öğretimi* (ss.189-203). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Turgut Kesebir, G. (2021). *Öğretmenlere yönelik çevrim içi müze eğitimi tasarımının geliştirilmesi (MTA Şehit Cuma Dağ Tabiat Tarihi Müzesi örneği)* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 690789).
- Turgut, G. (2015). *Sosyal bilgiler dersinde bir eğitim aracı olarak sanal müze kullanımı* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 413995).
- Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurulu (TÜBİTAK) Bilim Merkezleri (02.10.2022) <https://bilimmerkezleri.tubitak.gov.tr/Icerik/bilim-merkezi-nedir-140>
- Uludağ, G. (2017). *Okul dışı öğrenme ortamlarının fen eğitiminde kullanılmasının okul öncesi dönemdeki çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:484098).
- Uslu, Ö. (2008). *İlköğretim ikinci kademesinde görsel sanatlar derslerinde müze eğitimi etkileşimli (interaktif) ortamda gerçekleştirilmesi* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 227872).
- Ustaoglu, A. (2012). *İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersi Türk tarihinde yolculuk ünitesinde sanal müzelerin kullanımının öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 317060).
- Ünal, H. (2022). *Biyoloji konularında sanal müze uygulaması: Fen bilgisi öğretmen adaylarına yansımaları* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 767452).
- Ünal, H., Kızılay, E. ve Hamalosmanoğlu, M. (2022). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen eğitiminde sanal müze kullanımına yönelik görüşleri. *Studies in Educational Research and Development*, 6(1), 73-94. Erişim adresi: <http://serd.artvin.edu.tr/tr/download/article-file/2228060>
- Ünaldı, Ö. (2012). *Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 311761).
- Var, M. ve Karaşah, B. (2010). *Botanik bahçelerinin kullanıcılara sağladığı eğitsel ve rekreatif imkânlar: Türkiye ve Dünya'dan örnekler*. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi. Artvin.

- Wellington, J. (1990). Formal and informal learning in science: The role of the interactive science centers. *Physics Education*, 25, 247-252. Erişim adresi: <https://eric.ed.gov/?id=EJ415668>.
- Yang, L. H. (2010). Toward a deeper understanding of student interest or lack of interest in science. *Journal of College Science Teaching* 39(4), (68-77). Erişim adresi: <https://eric.ed.gov/?id=EJ887496>
- Yavuz, M. (2012). *Fen eğitiminde hayvanat bahçelerinin kullanımının akademik başarı ve kaygıya etkisi ve ğretmen-ğrenci görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:328107).
- Yerlikaya, Z. (2006). Fen ve teknoloji eğitiminde laboratuvar yöntemi ve bilimsel süreç becerileri (Bölüm:4) ss. 83-108. Taşkın Ö. ve Koray Ö (Ed.), *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. İstanbul: Lisans yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve şimşek, H. (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, (12. Baskı). Ankara: Seçkin Akademik ve Mesleki Yayınları.
- Yıldırım, T. ve Tahiroğlu, D. M. (2012). Sanal ortamda gerçekleştirilen müze gezilerinin ilköğretim ğrencilerinin sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(39), 104-114. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esosder/issue/6153/82661>
- Yorulmaz, E. (2022). *Sınıf ğretmen adaylarının sanal müze kullanımına yönelik memnuniyet düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:766430).
- Zabun, Y. (2020). *Tarih ğretmen adaylarının sanal müze kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 646437).

EKLER

Ek 1. Sakarya Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurulu Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 11.10.2021-69954



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu



Sayı : E-61923333-050.99-69954
Konu : 38/27 Zeynep ADIYAMAN

11.10.2021

Sayın Zeynep ADIYAMAN

İlgi : Zeynep ADIYAMAN 27.09.2021 tarihli ve 0 sayılı yazı

Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığının 06.10.2021 tarihli ve 38 sayılı toplantısında alınan "27" nolu karar ile Zeynep ADIYAMAN'ın başvurusu **uygun** görülmüş ve karar örneği ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Abdulvahit İMAMOĞLU
Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu
Başkanı V.

Ek: Karar Yazısı (1 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu :BSN5NPN8ZB Pin Kodu :24882

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5783&eD=BSN5NPN8ZB&eS=69954>

Adres:Esentepe Kampüsü 54187 Serdivan SAKARYA / KEP Adresi:

sakaryauniversitesi@hs01.kep.tr

Telefon No:0264 295 50 00 Faks No:0264 295 50 31

e-Posta:ozelkalem@sakarya.edu.tr Elektronik Ağ:www.sakarya.edu.tr

Bilgi için: Hanife Babacan
Unvanı: Birim Evrak Sorumlusu



Ek 2. Sakarya Üniversitesi Rektörlüğü Eğitim Bilimleri Enstitüsü İzin Yazısı

Evrak Tarih ve Sayısı: 22.10.2021-74167



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
Yazı İşleri Birimi



Sayı : E-67236739-044-74167
Konu : Anket Uygulama Zeynep ADIYAMAN

22.10.2021

(SAKARYA İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ)

Resmi Daireler Kampüsü B Blok Camili Mahallesi Adapazarı SAKARYA

Enstitümüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi EABD Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans programı Y207047015 numaralı öğrencisi **Zeynep ADIYAMAN** yüksek lisans tez araştırması kapsamında; *"Sanal Müzeler ile Zenginleştirilmiş Fen Bilimleri Dersinin Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi"* başlıklı çalışmayı uygulamak istemektedir. Uygun gördüğünüz takdirde, çalışmayı uygulaması için gerekli izin kolaylığının sağlanması hususunda gereğini arz ederim.

Prof. Dr. Ömer Faruk TUTKUN
Müdür

Ek: Anket ve Ekleri (43 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu :BSL5870550 Pin Kodu :31702

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5783&eD=BSL5870550&eS=74167>

Adres :Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü 54300 Hendek/Sakarya
Telefon No:0264 214 2454 Faks No:0264 295 7492
e-Posta:egitim@sakarya.edu.tr Elektronik Ağ:www.egitim.sakarya.edu.tr

Bilgi için: Hacı Musa Arıkan
Unvanı: Bilgisayar İşletmeni



Telefon No: 7495

Ek 3. Sakarya Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü Uygulama İzin Yazısı



T.C.
SAKARYA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-29065503-44-37631834
Konu : Anket Uygulama İzin Talebi
(Zeynep ADIYAMAN)

26/11/2021

VALİLİK MAKAMINA

Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri EABD Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi, Zeynep ADIYAMAN'ın tezi kapsamında "*Sanal Müzeler ile Zenginleştirilmiş Fen Bilimleri Dersinin Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*" konulu çalışma yapma talebi, adı geçen Üniversitenin 22.10.2021 tarih ve 74167 sayılı yazıları ile bildirilmiştir.

Söz konusu anket çalışmasının, Kaynarca ilçemiz Mimar Sinan Ortaokulu öğrencilerine, eğitim öğretimin aksamasına mahal vermeden gönüllülük esasına dayalı olarak, okul yönetiminin belirleyeceği zaman ve şartlarda 2021-2022 eğitim öğretim yılında uygulanması, çalışmada sadece ekteki mühürlü anket sorularının kullanılması ve yasal gerekliliğin ilgili okul müdürlüğünce yerine getirilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızda da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ebubekir Sıddık SAVAŞCI
Milli Eğitim Müdürü

OLUR

Murat KARASU
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Resmi Daireler Kampüsü B Blok 54290 Adapazarı / SAKARYA

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (264) 251 36 14

Bilgi için: Hakan GÜL

E-Posta: aske54@meb.gov.tr

İnternet Adresi: <http://sakarya.meb.gov.tr>

Unvan : Memur

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Faks: 2642513611

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden **26f6-cf8c-3b91-86b5-25cb** kodu ile teyit edilebilir.

Ek 4. Akademik Başarı Testi İzin Formu

AKADEMİK BAŞARI TESTİ İZİN FORMU

Sanal Müzeler İle Zenginleştirilmiş Fen Bilimleri Desinde Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi isimli tez çalışmamda öğrencilerin başarısını ölçmek amacıyla, uygulayabileceğim testler hakkında yapmış olduğum araştırma ve incelemeler sonucunda söz konusu çalışmama uygun olabileceğini değerlendirdiğim başarı testini Dr. Öğretim Üyesi Elif Omca Çobanoğlu ve Filiz Kasım tarafından geliştirilen ‘Canlılar Dünyası Ünitesinde Tahmin- Gözle- Açıkla ile Desteklenmiş Sınıf Dışı Eğitim Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi’ isimli tezden ‘Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi’ çalışmamda kullanmak üzere izin alınmış olup, istenen izine verilen olumlu yanıtı ait ekran görüntüsü aşağıda sunulmuştur.



Zeynep Adıyaman <zeynep.1234@gmail.com>
Alıcı: eomca

23 Eyl 2021 19:57 (2 gün önce) ☆ ↩ ⋮

Sayın Elif hocam,

Ben Zeynep Adıyaman. Fen bilimleri öğreniyim ve Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Programı'nda yüksek lisans öğrencisiyim. Prof. Dr. Canan Laçın Şimşek danışmanlığında ‘Sanal Müzeler ile Zenginleştirilmiş Fen Bilimleri Dersinin Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi’ isimli tez çalışmamı yapıyorum.

Araştırmamda ‘Canlılar Dünyası Ünitesinin Öğretiminde Tahmin- Gözle- Açıklama ile Desteklenmiş Sınıf Dışı Eğitim Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi’ çalışmamda yer alan ‘Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testini’ izninizle kullanmak istiyorum. Testinizi araştırmamda veri toplama aracı olarak kullanabilir miyim?

Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Saygılarımla.



Omca Çobanoğlu <omcacobanoğlu@gmail.com>
Alıcı: ben

23 Eyl 2021 20:16 (2 gün önce) ☆ ↩ ⋮

Merhabalar Zeynep hanım

Etik kurallara uymanız ve çalışmamıza atıf yapmanız kaydıyla tabiki kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar diliyorum

iPhone'umdan gönderildi

Zeynep Adıyaman <zeynep.1234@gmail.com> şunları yazdı (23 Eyl 2021 19:57):

Ek 5. Bilimsel Süreç Becerileri Testi İzin Formu

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ İZİN FORMU

Sanal Müzeler İle Zenginleştirilmiş Fen Bilimleri Desinde Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi isimli tez çalışmamda öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini ölçmek amacıyla, uygulayabileceğim testler hakkında yapmış olduğum araştırma ve incelemeler sonucunda söz konusu çalışmama uygun olabileceğini değerlendirdiğim Bilimsel Süreç Becerileri testini, Prof. Dr. Bülent Aydoğdu, Prof. Dr. Nilgün Tatar, Prof. Dr. Eylem Yıldız ve Doç. Dr. Serkan Buldur tarafından hazırlanan 'İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi' çalışmasında yer alan 'Bilimsel Süreç Becerileri Testini' çalışmamda kullanmak üzere izin alınmış olup, istenen izine verilen olumlu yanıtı ait ekran görüntüsü aşağıda sunulmuştur.



Zeynep Adıyaman <azeynep.1234@gmail.com>

25 Eylül Cmt 21:59 (21 saat önce) ☆ ↩ ⋮

Alıcı: nilguntatar, baydogdu1976, eylem1797, serkan.buldur

Sayın hocam,

Ben Zeynep Adıyaman. Fen bilimleri öğretmeniyim ve Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Programı'nda yüksek lisans öğrencisiyim. Prof. Dr. Canan Laçın Şimşek danışmanlığında 'Sanal Müzeler ile Zenginleştirilmiş Fen Bilimleri Dersinin Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi' isimli tez çalışmamı yapıyorum.

Araştırmamda 'İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi' çalışmamda yer alan 'Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğini' izninizle kullanmak istiyorum. Ölçeğinizi araştırmamda veri toplama aracı olarak kullanabilir miyim?

Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Saygılarımla.



Bülent Aydoğdu

10:36 (8 saat önce) ☆ ↩ ⋮

Alıcı: ben

Zeynep hanım merhaba, ilgili ölçeği çalışmanızda kullanabilirsiniz, iyi çalışmalar..

Prof. Dr. Bülent AYDOĞDU
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Eğitim Fakültesi
Fen Bilgisi Eğitimi ABD
Afyonkarahisar/TÜRKİYE
Tel: +90 0554 5021530

Ek 6. Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeği İzin Formu

FEN KONULARINA YÖNELİK İLGI ÖLÇEĞİ İZİN FORMU

Sanal Müzeler İle Zenginleştirilmiş Fen Bilimleri Desinde Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi isimli tez çalışmamda Fen konularına yönelik öğrencilerin ilgilerini ölçmek amacıyla, uygulayabileceğim testler hakkında yapmış olduğum araştırma ve incelemeler sonucunda söz konusu çalışmamda uygun olabileceğini değerlendirdiğim ilgi testini, Prof. Dr. Canan Laçın Şimşek ve Doç. Dr. Hasret Nuhoglu tarafından hazırlanan 'Fen Konularına Yönelik Geçerli ve Güvenilir Bir İlgi Ölçeği Geliştirme' çalışmasında yer alan 'Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeğini' çalışmamda kullanmak üzere izin alınmış olup, istenen izine verilen olumlu yanıtı ait ekran görüntüsü aşağıda sunulmuştur.

**Zeynep Adıyaman** <azeynep.1234@gmail.com> 23 Eylül Per 21:03 (2 gün önce) ☆ ↶ ⋮
Alıcı: hasret.nuhoglu
Sayın Hasret hocam,
Ben Zeynep Adıyaman. Fen bilimleri öğretmeniyim ve Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Programı'nda yüksek lisans öğrencisiyim. Prof. Dr. Canan Laçın Şimşek danışmanlığında 'Sanal Müzeler ile Zenginleştirilmiş Fen Bilimleri Dersinin Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi' isimli tez çalışmamı yapıyorum.
Araştırmamda 'Fen Konularına Yönelik Geçerli ve Güvenilir Bir İlgi Ölçeği Geliştirme' çalışmanızda yer alan 'Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeğini' iznimizle kullanmak istiyorum. Ölçeğinizi araştırmamda yeni toplama aracı olarak kullanabilir miyim?
Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.
Saygılarımla.

**Hasret Nuhoglu** 12:51 (16 dakika önce) ☆ ↶ ⋮
Alıcı: ben
Zeynep hanım merhaba, tez çalışmanızda başarılar dilerim. Canan Laçın Şimşek hocamızla birlikte geliştirdiğimiz Fen Konularına Yönelik İlgi Ölçeğini tez çalışmanızda kullanabilirsiniz.
Çalışmanızda kolaylıklar dilerim.
Canan hocama selam ve sevgilerimi iletin lütfen.
Hasret Nuhoglu
Zeynep Adıyaman <azeynep.1234@gmail.com>, 23 Eylül 2021 Per, 21:03 tarihinde şunu yazdı:
...

Ek 7. Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeği İzin Formu

SANAL MÜZE SANAL TUR MEMNUNİYET ÖLÇEĞİ İZİN FORMU

Sanal Müzeler İle Zenginleştirilmiş Fen Bilimleri Desinde Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi isimli tez çalışmamda Fen konularına yönelik öğrencilerin sanal müze, sanal tur memnuniyet durumlarını ölçmek amacıyla, uygulayabileceğim testler hakkında yapmış olduğum araştırma ve incelemeler sonucunda söz konusu çalışmama uygun olabileceğini değerlendirdiğim sanal tur memnuniyet ölçeğini, Yrd. Doç. Dr. Necmettin Teker ve Adnan Özer tarafından hazırlanan "Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmasında" yer alan "Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeğini" çalışmamda kullanmak üzere izin alınmış olup, istenen izine herhangi bir cevap verilmemiş olup aşağıda ekran görüntüsü sunulmuştur. Ölçek Türkiye Ölçme Araçları Dizininde (TOAD) bulunduğu için kullanılmaya karar verilmiştir.

(konu yok)



Zeynep Adıyaman <azeynep.1234@gmail.com>

23 Eylül Per 21:35 (3 gün önce) ☆ ↩ ⋮

Alıcı: teker

Sayın Necmettin hocam,

Ben Zeynep Adıyaman. Fen bilimleri öğretmeniyim ve Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Programı'nda yüksek lisans öğrencisiyim. Prof. Dr. Canan Laçın Şimşek danışmanlığında "Sanal Müzeler ile Zenginleştirilmiş Fen Bilimleri Dersinin Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi" isimli tez çalışmamı yapıyorum.

Araştırmamda "Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması" çalışmanızda yer alan "Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeğini" izninizle kullanmak istiyorum. Ölçeğinizi araştırmamda veri toplama aracı olarak kullanabilir miyim?

Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Saygılarımla.

↩ Yanıtla

➡ Yönlendir

Ek 8. Canlılar Dünyası Akademik Başarı Testi

EK 3: CANLILAR DÜNYASI AKADEMİK BAŞARI TESTİ

Sevgili öğrenciler,

Bu test, “5. Sınıf Canlılar Dünyası Ünitesinin Argümantatif Sınıf Dışı Eğitim Etkinlikleri ile Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi” adlı tez çalışması için geliştirilmiştir. Lütfen uygun bulduğunuz tek şıkkı işaretleyin ve mümkün olduğunca boş bırakmamaya çalışın.

Araştırmamıza gönüllü olarak katıldığınız için teşekkür ederiz.

Filiz KASIM

Dr. Öğr. Üyesi Elif Omca ÇOBANOĞLU

1) Bilim insanları canlıları 4 grupta incelemişlerdir. Buna göre hangisi bu gruplardan biri değildir?

- A) Bitkiler B) Mikroskopik canlılar C) Hayvanlar D) İnsanlar

2) Aşağıda çiçekli bitkilerin temel kısımları ile ilgili bilgi verilmiştir.

- Topraktan su ve mineralleri alır.
- Bitkinin üreme organıdır.
- Fotosentez yaparak bitkinin besin ve oksijen üretmesini sağlar.

Buna göre eşleştirme yapılırsa hangi kısım hakkında bilgi verilmemiştir?

- A) Gövde B) Yaprak C) Kök D) Çiçek

3) Aşağıdaki canlılardan hangisi kendi besinini kendisi üretir?

- A) Serçe B) Şapkalı mantar C) Eğrelti otu D) Amip



4) Canlıların sınıflandırılması ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Canlıları; bitkiler, hayvanlar, bakteriler ve insanlar olarak sınıflandırabiliriz.
- B) Canlıların sınıflandırılması, canlılar hakkında yapılan çalışmaları zorlaştırır.
- C) Benzer özelliklere sahip canlıları bir gruba toplamak, canlıları incelemeyi kolaylaştırır.
- D) Canlılar dış görünüşlerine bakılarak sınıflandırılır.

5) Aşağıda mantarlar hakkında verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Bazı türleri penisilin adı verilen antibiyotik yapımında kullanılır.
- B) Sadece mikroskopta görülebilirler.
- C) Verem, kolera gibi hastalıklara sebep olabilirler.
- D) Güneş ışığını kullanıp, fotosentez yapabilirler.

6)

Özellikler Canlı	Besin üretebiliyor mu?	Doğurarak çoğalıyor mu?	Çiçeği var mı?
I	✓	x	x
II	x	✓	x

Yukarıda verilen tabloya göre I ve II ile gösterilen canlılar hangileri olabilir?

I

- A) At kuyruğu
- B) Papatya
- C) Karayosunu
- D) Domates

II

- Tavşan
- Kelebek
- Kurbağa
- Fare

7) Şapkalı mantar ile domates bitkisi hakkında verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Toprağa bağlı olarak yaşarlar, yer değiştiremezler.
- B) Sınıflandırmada farklı gruplarda yer alırlar.
- C) Her ikisi de gelişmiş kök ve gövde yapılarına sahiptir.
- D) İçerdikleri besin değerleri yüksektir.

8) **Bilgi:** Mikroskobik canlılar nemli ve oksijenli ortamda yaşayabilirler.

Buna göre mikroskobik canlı aşağıdaki hangi ortamda çoğalabilir?

- A) Açık kaptaki nemli ekmek üzerinde
- B) Açık kaptaki kuru ekmek üzerinde
- C) Kapalı kaptaki nemli ekmek üzerinde
- D) Kapalı kaptaki kuru ekmek üzerinde

9)

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. Islatmak | 4. Dondurmak |
| 2. Açıkta bırakmak | 5. Şeker katmak |
| 3. Konserve yapmak | 6. Kurutmak |

Besinleri mikroskobik canlıların zararlı etkilerinden korumak isteyen Ayşe, yukarıdaki yöntemlerden hangilerini tercih etmelidir?

- A) 1 – 2 – 3 C) 3 – 4 – 6
B) 2 – 3 – 5 D) 4 – 6

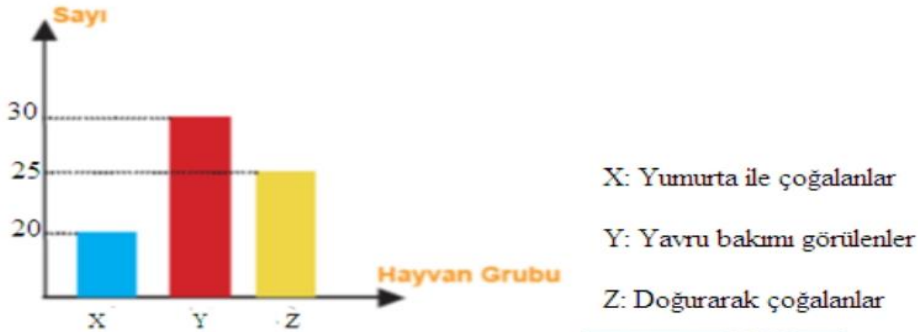
10)



Yukarıda verilen tanılayıcı dallanmış ağaç etkinliğini doğru tamamlayan Ece, hangi çıkışa ulaşmıştır?

- A) 1. çıkış B) 2. çıkış C) 3. çıkış D) 4. çıkış

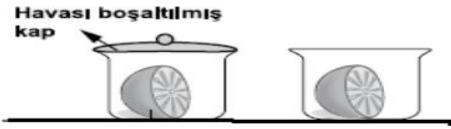
11)



Ayten, çiftliğindeki hayvanları belli özelliklerine göre gruplandırıp, yukarıdaki grafiği oluşturmuştur. Buna göre aşağıdakilerden hangisi **kesinlikle doğrudur**?

- A) Z canlı grubunu kuşlar ve memeliler oluşturur.
B) Kelebek, X canlı grubunda yer alırken, kaplumbağa Z grubunda bulunabilir.
C) Çiftlikteki kuş sayısı, sürüngen sayısından fazladır.
D) Çiftlikteki memeli hayvan sayısı 25'tir.

12)



Bir öğrenci bir limonun yarısını ağzı kapalı bir kaba, diğerini ağzı açık bir kaba koyuyor. İki kabı, aynı ortamda eşit sürede bekletiyor. Küf mantarının besinler üzerinde çoğalmasında önemli olan faktörleri inceleyen bu öğrenci, hangisinin etkisini araştırmaktadır?

- A) Besin çeşidinin
B) Besin miktarının
B) Havanın
D) Geçen sürenin

13)



Bir öğrenci sınıfta yapacağı deneyde içinde aynı tür bitkilerin bulunduğu düzenekleri hazırlıyor. Buna göre öğrencinin araştırdığı konu hangisi olabilir?

- A) Çiçeğin bitki gelişmesine etkisi nedir?
B) Yaprak sayısının besin üretiminde etkisi var mıdır?
C) Kökün bitkilerde su alımına etkisi nedir?
D) Gövdenin su ve mineralleri taşımadaki rolü nedir?

14) Mantarlar hakkında araştırma yapan öğrenciler aşağıdaki etkinlikleri yapıyor.

Murat: Dışarıya bıraktığı peynirin birkaç gün sonra üzerinde yeşilimsi bir tabaka gözlemliyor.

Ahmet: Ilık suyun içine mantar ve şekeri karıştırıp, bir süre bekliyor ve mikroskopta inceliyor.

Ayşe: Bir dergide bazı mantarların el ve ayaklarda yaralar oluşturduğunu okuyor.

Buna göre bu öğrencilerin inceledikleri mantar çeşitleri hangileridir?

	<u>Murat</u>	<u>Ahmet</u>	<u>Ayşe</u>
A)	Küf mantarı	Maya mantarı	Hastalık yapan mantar
B)	Küf mantarı	Hastalık yapan mantar	Şapkalı mantar
C)	Maya mantarı	Şapkalı mantar	Küf mantarı
D)	Şapkalı mantar	Maya mantarı	Küf mantarı

- 15) I. Açıkta bırakılan yoğurdun ekşimesi
II. Buzdolabından çıkan dondurmanın erimesi
III. Yere dökülen yaprakların çürümesi
IV. Sütün yoğurda dönüşmesi.

Yukarıda verilen olaylardan hangisinin veya hangilerinin kaynağı mikroskopik canlılardır?

- A) Yalnız I. B) I. ve II.
C) I. , II. ve III. D) I., III. ve IV.

16) Aşağıdaki canlı türlerinden hangisi sınıflandırmada farklı bir grupta yer alır?

- A) Kelebek B) Kedi C) Kanguru D) Balina

17) Aşağıdaki ifadelerin hangisi mantarların yararlarından değildir?

- A) Maya mantarı peynir yapımında kullanılır.
B) Bazı mantarlar hamur yapılırken mayalanmayı sağlar.
C) Şapkali mantarların bazı türleri mineral ve vitamin açısından zengin olup, besin olarak kullanılır.
D) Yiyeceklerin küflenmesine neden olur.

18)



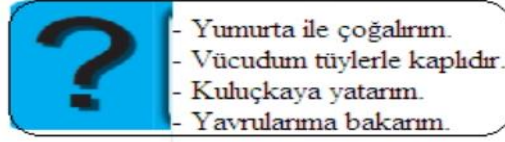
1. grup

2. grup

Bir öğrenci bitkileri yukarıdaki gruplara ayırmıştır. Bu gruplandırma ile ilgili hangisi doğrudur?

- A) Bitkileri çiçek durumlarına göre gruplandırmıştır.
B) 2.gruptaki bitkiler iyi gelişmiş kök, gövde ve yaprak yapısına sahiptir.
C) 1.gruptaki bitkiler çiçeksiz bitkilerden oluşur.
D) 2.gruptaki bitkiler tohum oluşturur.

19)



Buna göre özelliklerini anlatan canlı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Penguen B) Timsah C) Yarasa D) Kurbağa

20) “Mikroskopik canlılar; Sütün peynire dönüşmesinde, turşunun yapılmasında, hamurun mayalanmasında rol oynarlar. Bunun yanı sıra verem, kolera gibi hastalıklara da sebep oldukları da bilinmektedir.”

Yukarıda verilen bilgilere göre mikroskopik canlılar hakkında hangisi söylenebilir?

- A) Mikroskopik canlılar aşırı sıcak ve ya soğukta yaşayabilirler.
B) Mikroskopik canlılar yararlı ya da zararlı olabilir.
C) Mikroskopik canlılar ancak mikroskopta görülebilir.
D) Mikroskopik canlılar, güneş enerjisi kullanarak besin üretebilir.

21)



Yukarıdaki canlıların “Omurgalı” ve “Omurgasız” olarak sınıflandırılması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	Omurgalı Hayvanlar	Omurgasız Hayvanlar
A)	1, 2, 3, 4	5, 6
B)	1, 3, 6	2, 4, 5
C)	2, 4, 5	1, 3, 6
D)	1, 2, 6	3, 4, 5

22) İki öğrenci grubu aşağıdaki gibi sütün yoğurda dönüşümü deneyleri yapıyor.

Birinci grup: Sütü kaynatıp, ılıklaşmasını bekliyor ve bir kaşık yoğurt ekliyor. Kapağı kapatıp, bir süre bekliyorlar.

İkinci grup: Sütü kaynatıp, soğumasını bekliyor ve bir kaşık yoğurt ekliyor. Kapağını kapatıp, bir süre bekliyorlar.

Bir süre sonra birinci grubun kabında yoğurdu oluşurken, ikinci grubun kabında yoğurt oluşmuyor. Bu durumda bu etkinlikten hangi sonuca ulaşılabilir?

- A) Sütün yoğurda dönüşmesini sağlayan bakteriler belirli sıcaklıklarda çoğalabilir.
- B) Bütün bakteriler sütün yoğurda dönüşmesinde etkilidir.
- C) Yoğurt mayalanırken, çiğ süt(pişmemiş) kullanmalıyız.
- D) Yoğurt mayalanmasında etkili olan bakteriler, zararlı bakterilerdir.

23)



Bir öğrenci proje ödevi için yukarıdaki posteri hazırlıyor. Buna göre, öğrencinin proje konusunun başlığı hangisi olmalıdır?

- A) Kurbağaların yaşam alanları
- B) Kurbağalarda büyüme ve gelişme
- C) Kurbağalarda beslenme
- D) Kurbağalarda boşaltım

24) Aşağıdakilerden hangisi mikroskobik canlıların zararlı etkilerinden korunmak için alınabilecek tedbirlerden değildir?

- A) Ellerimizi bol su ve sabun ile yıkayarak temizliğimize dikkat etmeliyiz.
- B) Meyveleri ve sebzeleri yıkamadan yememeliyiz.
- C) Son kullanma tarihi geçmiş ürünleri tüketmemeliyiz.
- D) Yiyeceklerimizi nemli ve ılık ortamlarda saklamalıyız.

25) “Arkadaşlarıyla birlikte ormanda mantar toplayan Ahmet, akşam yemeğinde bu mantarları yemiştir. Sonrasında Ahmet mide bulantısı, ishal şikayetleriyle hastaneye gitmiştir.”

Bu olaydan yola çıkılarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

- A) Ahmet ormanda çok dolaştığı için hastalanmıştır.
- B) Ahmet’in yediği mantar zehirlidir.
- C) Bütün mantarlar zehirlidir.
- D) Asla mantar tüketmemeliyiz.

26) Necla, yanda görülen yarası hakkında aşağıdaki yorumları yapıyor.

- Omurgalı bir hayvandır.
- Kuşlar sınıfında yer alır.
- Yavru bakımı vardır.
- Doğurarak çoğalır.

Necla’nın yarası hakkında yaptığı açıklamalarla ilgili hangisi doğrudur?

- A) Özelliklerini ve ait olduğu sınıfı biliyor.
- B) Özelliklerini biliyor ama ait olduğu sınıfı bilmiyor.
- C) Özelliklerini bilmiyor ama ait olduğu sınıfı biliyor.
- D) Özelliklerini ve ait olduğu sınıfı bilmiyor.



Ek 9. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

308

Bülent AYDOĞDU, Nilgün TATAR, Eylem YILDIZ, & Serkan BULDUR

EK 1

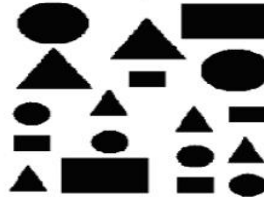
BİLİMSSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

- Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucunu yansıtmaktadır?
A) Bitkiler büyümüş, iyi sulanmış olmalı.
B) Heykel, altından yapılmış gibi görünüyor.
C) Duvardaki tablo dikdörtgendir.
D) Binanın duvarlarında çatlaklar var, depremde olmalı.
- Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucuna dayalı olarak oluşturulmuştur?
A) Metal kırmızı, sıcak olmalı.
B) Akvaryumdaki balıklar turuncu renkli ve benekli.
C) Araba kaza yapmış, yoldaki buzdan olmalı.
D) Ev ahşaptan yapılmış gibi görünüyor.
- Aşağıda verilen malzemeleri iki grupta sınıflandırmanız isteniyor. . Bu sınıflamayı doğru olarak yapabilmek için aşağıdaki seçeneklerden hangisi en uygundur?

Süt, sabun, zeytinyağı, peynir, su, buz, meyve suyu, ceviz, elma, ıspanak, zeytin

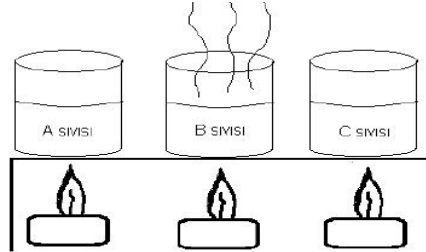
- Süt ürünleri ve meyveler
- Katılar ve sıvılar
- Meyveler ve sebzeler
- Süt ürünleri ve sebzeler

- Yanda bazı şekiller verilmiştir. Bu şekillerin tümünü göz önüne alarak nasıl bir sınıflandırma yapabilirsiniz?
A) Üçgen ve dikdörtgen şekiller
B) Kare ve yuvarlak şekiller
C) Dikdörtgen ve yuvarlak şekiller
D) Büyük ve küçük şekiller



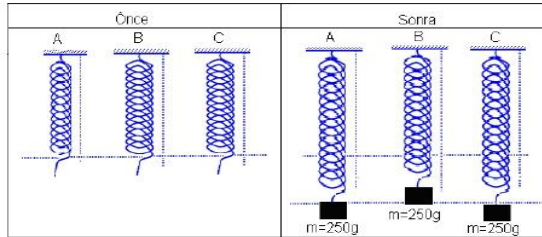
- Yandaki şekilde özdeş kaplar içinde aynı hacme sahip üç sıvı bulunmaktadır. Bu sıvılar, özdeş ocaklarla aynı sürede ısıtılmaktadır. Belli bir süre sonra B sıvısının kaynadığı gözlemlenmiş ve derhal deney sonlandırılmıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisini yapabilirsiniz?

- A ve B sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısının kaynaması önemli değildir.
- A ve C sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısı kaynadığı anda ikisi de kaynamamıştır.
- B ve C sıvıları aynı değildir, çünkü B sıvısı kaynamıştır.
- A, B ve C sıvıları aynıdır, çünkü kaynama önemli değildir.



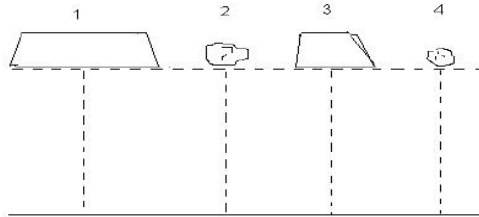
- Yandaki şekilde görüldüğü gibi aynı boya sahip üç yayı 250 gramlık kütleler asılmıştır. A ve C yaylarının uzama miktarları aynıyken, B yayı daha az uzamıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A ve B yayı özdeşdir, çünkü farklı uzama miktarları önemli değildir.
- A ve C yayı özdeşdir, çünkü aynı uzama miktarlarına sahiptir.
- B ve C yayı özdeş değildir, çünkü farklı uzama miktarlarına sahiptir.
- Üç yayda özdeşdir, çünkü uzama miktarları önemli değildir.



7. Dört adet özdeş kâğıda yandaki şekilde görüldüğü gibi farklı şekiller veriliyor. Kâğıtlar aynı yükseklikten ilk huzsuz yere bırakılıyor. Kâğıtlardan hangisinin en önce yere düşeceğini tahmin ediyorsunuz? (Hava sürtünmesi vardır)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4



8) Merve bitkinin büyümesinde suyun etkisini araştırmaktadır. Özdeş iki saksı bitkisi alıp birine hiç su vermezken, diğerine haftada bir 100 ml su verir. Su haricindeki diğer tüm koşulları her iki bitki içinde aynı (özdeş) tutar. Merve birkaç hafta sonra gözlemlerine dayalı olarak deney raporunu oluşturur. Siz başka bir değişken eklemeksizin onun bu deneyi geliştirmesi için ne önerebilirsiniz?

- A) Her iki bitkiye de daha çok besin vermek
B) Farklı iki çeşit saksı bitkisi ve onlara farklı miktarda su eklemek
C) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, daha fazla sayıda özdeş saksı bitkisi hazırlamak
D) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, farklı türden saksı bitkileri hazırlamak

9) Aynı miktar ve yoğunlukta ancak farklı sıcaklıklarda su içeren özdeş kapların içerisine özdeş demir parçaları bırakılmaktadır.

Deney Öncesi					
Deney Sonrası					

Yukarıdaki şekle bakarak nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genleşme miktarı azalır.
B) Farklı demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı azaldıkça, demir parçalarının genleşme miktarı artar.
C) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genleşme miktarı artar.
D) Özdeş demir parçaların konulduğu suyun yoğunluğu arttıkça, demir parçalarının genleşmesi azalır.

10) Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıt miktarı ve yakıtı konan katkı maddesi miktarı verilmiştir. Bu verilere göre arabanın hızı ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Arabanın hızı (km/h)	70 km/h	40 km/h	60 km/h	50 km/h
Arabanın yakıt miktarı (lt)	5.6 lt	6.5 lt	5.9 km/h	6.2 km/h
Katkı maddesi (gr)	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr

- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
B) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı artar.
C) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı azalır.
D) Arabanın motor hacmi artarsa yakıt miktarı artar.

11) Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıtı konan katkı maddesi ve yakıt miktarı verilmiştir. Bu verilere göre yakıtı konan katkı maddesi ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Arabanın hızı (km/h)	90 km/h	90 km/h	90 km/h	90 km/h
Katkı maddesi (gr)	200 gr	150 gr	250 gr	100 gr
Arabanın yakıt miktarı (lt)	5.8 lt	5.9 lt	5.7 lt	6.0 lt

- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı azalır.
B) Arabanın hızı azalırsa, yakıt miktarı azalır.
C) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
D) Arabanın kütlesi artarsa, yakıt miktarı artar.

12) Oğulcan, bitkilerin büyümesinde ışığın etkisini araştırmak istiyor. Oğulcan'ın deney yaparken aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanması gerekir?

- A) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
B) Özdeş bitkiler almalı, onları karbondioksit oranı yüksek ortama koymalı ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
C) Özdeş bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
D) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda su vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.

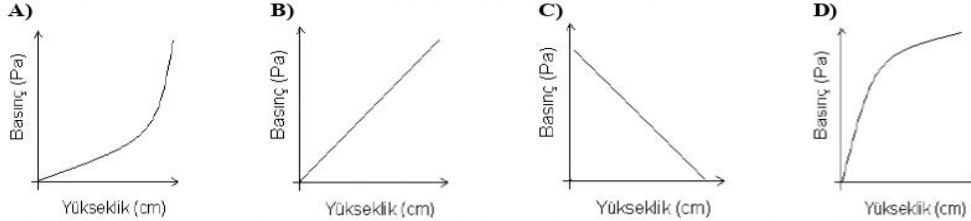
13) Ece, iletkenin cinsi ile iletkenin direnci arasındaki ilişkiyi araştırmak istiyor. Bu problemine çözüm bulabilmek için nasıl bir deney yapmalıdır?

- A) Özdeş iletkenler almalı ve farklı gerilimler vererek dirençleri ölçmeli.
- B) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve aynı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
- C) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve farklı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
- D) Özdeş iletkenler almalı ve aynı gerilimi vererek dirençleri ölçmeli.

14) Melih sıvıların basıncı ile sıvı yüksekliği arasındaki ilişkiyi araştırmak için deney yapmıştır. Bir beherede farklı yüksekliklerde özdeş sıvı eklemiş, her defasında sıvının basıncını ölçmüştür. Aşağıdaki tabloda deneyden elde edilen veriler görülmektedir.

Özdeş beherler					
Yükseklik (cm)	4 cm	8 cm	2 cm	6 cm	10 cm
Basınç (Pa)	0,4 Pa	0,8 Pa	0,2 Pa	0,6 Pa	1 Pa

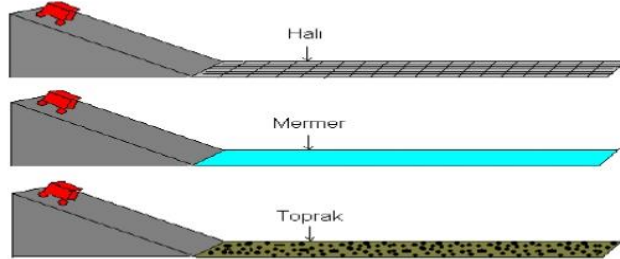
Tablodaki verilere göre sıvının basınç-yükseklik grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



15. Handan, tuz miktarının suyun kaynama noktasına etkisini araştırmak istiyor. Handan'a nasıl bir deney yapmasını önerirsiniz?

- A) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- B) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- C) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- D) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.

Senaryo: Burak, oyuncak arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisini araştırmak için bir deney yapmıştır. Burak, deney düzeneğini hazırlarken, aşağıdaki şekilde görülen özdeş eğik düzlemleri kullanmış ve eğik düzlemin hemen altına aynı en ve boyda sahip üç farklı zemin (halı, mermer, toprak) yerleştirmiştir. Burak daha sonra farklı zeminlerde oyuncak arabanın aldığı yolu gözlemiştir.



16) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisi var mıdır?
- B) Arabanın aldığı yolda eğimin etkisi var mıdır?
- C) Arabanın aldığı yolda arabanın kütlesinin etkisi var mıdır?
- D) Arabanın aldığı yolda arabanın hızının etkisi var mıdır?

17) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Araba ne kadar ağır olursa, aldığı yol o kadar artar.
- B) Araba ne kadar yüksekten bırakılırsa, aldığı yol artar.
- C) Zeminin pürüzlü arttıkça, arabanın aldığı yol azalır.
- D) Arabanın hızı arttıkça, aldığı yol artar.

18) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın kütlesi
- B) Arabanın hızı
- C) Zeminin cinsi
- D) Arabanın aldığı yol

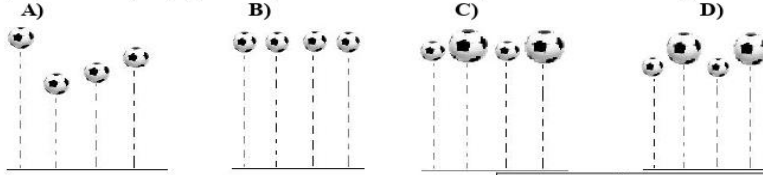
19) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın kütlesi
- B) Arabanın hızı
- C) Zeminin cinsi
- D) Arabanın aldığı yol

20) Yukarıdaki senaryoya göre araştırmanın kontrol değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yataydaki zeminin cinsi
- B) Arabanın kütlesi
- C) Arabanın aldığı yol
- D) Arabanın yatay zemindeki ortalama hızı

21) Ahmet, topun zıplama yüksekliğinin, bırakıldığı yükseklikle ilişkisini araştırmak istiyor. Ahmet bu problemi cevaplayabilmek için aşağıdaki seçeneklerde verilen deney düzeneklerinden hangisini tercih etmelidir?



Araştırma Konusu: Serkan, özdeş yaylara asılan farklı kütlelerin yayın uzama miktarı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Bu amaçla yandaki şekilde görülen deney düzenekğini tasarlayarak araştırmasını yapmış, elde ettiği verileri de tabloya kaydetmiştir.

22) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar mı?
- B) Yayın boyu azalırsa, yayın uzama miktarı artar mı?
- C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir mi?
- D) Yayın kalınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır mı?

Önce				Sonra			
1	2	3	4	1	2	3	4
				m=50g	m=100g	m=150g	m=200g
Yayın cinsi				Çelik	Çelik	Çelik	Çelik
Yaya asılan kütle				50 g	100 g	150 g	200 g
Yaydaki uzama miktarı				1 cm	2 cm	3 cm	4 cm

23) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın kalınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır.
- B) Yaya boyu azalırsa, yayın uzama miktarı artar.
- C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir.
- D) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar.

24) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın cinsi
- B) Yayın kütlesi
- C) Asılan cismin kütlesi
- D) Yayın uzama miktarı

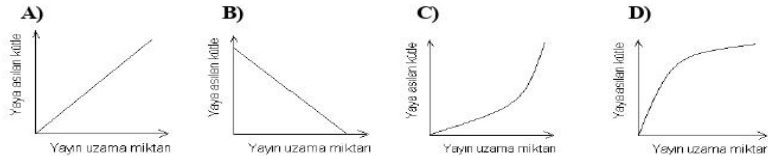
25) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın cinsi
- B) Yayın kütlesi
- C) Asılan cismin kütlesi
- D) Yayın uzama miktarı

26) Yukarıdaki deneyden elde edilen araştırma verileri göre bu araştırmadan nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.
- B) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı ters orantılıdır.
- C) Yayın kalınlığı ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.
- D) Yayın boyu ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.

27) Yukarıdaki deneyden elde edilen araştırma sonuçlarına göre yaya asılan kütle ile yaydaki uzama miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren yandakilerden hangisidir?



EK 1: FEN KONULARINA YÖNELİK İLGİ ÖLÇEĞİ

		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1.	Çevreden yaprak ve benzeri şeyler toplamak hoşuma gider.					
2.	Geceleri gökyüzünü ve yıldızları seyretmeyi severim.					
3.	Hayvanlar hakkında bilgi veren kitaplar ilgimi çekmez.					
4.	Gökkuşağının nasıl oluştuğunu merak ederim.					
5.	Rüzgarı neyin meydana getirdiğini öğrenmek isterim.					
6.	Oyuncakların nasıl çalıştığını öğrenmek amacıyla içlerini açmak eğlencelidir.					
7.	Gezegenler ve yıldızlar hakkında konuşmayı sevmem.					
8.	Fen ile ilgili televizyon programlarını izlemeyi sevmem.					
9.	Büyütekle küçük nesnelere bakmayı sevmem.					
10.	Çevrede yürümek ve bitki ve hayvanlara bakmak eğlencelidir.					
11.	Çiçek yetiştirmeyi severim.					
12.	Hayvanların nasıl davrandığını izlemek için hayvanat bahçesini ziyaret etmeyi sevmem.					
13.	Uzay mekikleri hakkında televizyonda çıkan haberleri severim.					
14.	Dinozor kemikleri görmek amacıyla bir müzeyi ziyaret etmek isterim.					
15.	İnsanların astronotların ne gördüğü ve ne yaptığı hakkındaki konuşmalarını dinlemek sıkıcıdır.					
16.	Cisimlerin ne kadar büyük olduğunu görmek için ölçüm yapmayı severim.					
17.	Uzay yolculuğu hakkındaki soruları cevaplamak için araştırma yapmayı severim.					
18.	Güneş batarken gökyüzünde oluşan renklere neyin neden olduğunu merak ederim.					
19.	Bulutların gökyüzündeki hareketlerini izlemeyi severim.					
20.	Kelebekleri izlemeyi sevmem.					
21.	Evde bir fen laboratuvarının olmasını isterim.					
22.	Elektrikli aletler ilgimi çeker.					
23.	Aspirinin içinde ne olduğunu merak ederim.					
24.	Fen ve bilim müzeleri ilgimi çeker.					
25.	Belgesel filmler ilgimi çekmez.					
26.	Okuduğum kitaplarda, izlediğim filmlerde fen ve teknolojiye ilişkin şeyler dikkatimi çeker.					
27.	Denizlerin neden tuzlu olduğunu merak ederim.					

Ek 11. Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeği

Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması... ◆

Ek-A

Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeği

İsim _____ Numara _____

Lütfen sanal tur hakkındaki görüşünüzü en iyi tanımlayan seçeneği seçiniz.

	Kesinlikle Katılıyorum	Orta Derecede Katılıyorum	Biraz Katılıyorum	Biraz Katılmıyorum	Orta Derecede Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1.Sanal müzeyi kullanma cezbedicidir.						
2.Sanal müzeyi kullanma keyiflidir.						
3.Sanal müzeyi kullanma kafa kanştırıcıdır.						
4.Sanal müzeyi kullanma sinir bozucudur.						
5.Sanal müzeyi kullanma eğlencelidir.						
6.Sanal müzenin kullanımıyla edindiğim deneyimlerden bir şeyler öğrendiğimi düşünüyorum.						
7.Sanal müzede anlatınlar, önemli şahsiyetler ve eserler hakkında daha fazla bilgi edinmeye yardımcı oldu.						
8.Herhangi bir anlatıyı takip etmeme gerek kalmadan, sanal müzenin keşfedilmesi aracılığıyla daha çok öğrenebileceğimi hissediyorum.						
9.Sanal müze ile deneyimim beni, tur süresince önemli şahsiyetler veya eserler hakkında daha fazla bilgi aramaya teşvik etti.						
10.Sanal müze kullanımı deneyimim sonucunda, turdaki önemli şahsiyetler veya eserler hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.						
11.Sanal müze, koleksiyonun eserleri ve önemli kişileri hakkında yeterince bilgi sunuyor.						
12.Bu müze dışındaki diğer koleksiyonları da sanal müze kullanarak keşfetmek istiyorum.						
13.Sanal müzenin kullanımı kolaydır.						
14.Sanal müzeyi kullanmak için özel talimatlara gereksinim duymadım.						

◆ Necmettin Teker / Adnan Özer

15.Sanal müzenin nasıl kullanılacağını hızlı bir şekilde öğrendim.						
16.Sanal müzenin nasıl kullanılacağını öğrenmek kolay oldu.						
17.Sanal müzenin nasıl kullanılacağını hatırlamak kolay oldu.						
18.Sanal müzenin kullanımı zahmetsizdir.						
21.Sanal müze, benim müze ziyaretim için bir tamamlayıcıdır.						

Sanal müze hakkında hoşlandığınız 3 şeyi her birisi için birer kelime kullanarak tanımlayın.

Sanal müze hakkında hoşlanmadığınız 3 şeyi her birisi için birer kelime kullanarak tanımlayın.

DENEY GRUBU CANLILARIN SINIFLANDIRILMASI 5E DERS PLANI

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf: 5

Ünite: Canlılar Dünyası

Konu: Canlıların Sınıflandırılması

Süre:

Kazanımlar:

F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.

*(Bu derste **canlıların sınıflandırılması** kısmı üzerinde durulacaktır.)*

Ünite Kavramları ve Sembolleri: Canlıların benzerlik ve farklılıkları, mikroskopik canlılar, mantarlar, bitkiler, hayvanlar,

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru – Cevap, Beyin Fırtınası, Online ziyaret

Kaynak, Araç ve Gereçler: Ders Kitabı, Akıllı Tahta, Ders Kitabı, Tablet, Bilgisayar, Defter, Kalem, Gözlem kağıtları

Ziyaret edilecek siteler ve bağlantı linkleri:

1)San Diego Hayvanat Bahçesi: <https://zoo.sandiegozoo.org/live-cams>,

2) Bursa Hayvanat Bahçesi: <https://www.bursabuyuksehir.tv/category/canli-yayin/hayvanat-bahcesi>

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, Veri toplama, Verileri kaydetme, Sınıflama, Tahmin etme, Verileri Yorumlama, Sonuç Çıkarma

GİRİŞ

Öğretmen, öğrencilere selam verdikten sonra günlerinin nasıl geçtiğini sorar.

Öğretmen öğrencilere “Çevrenizde gördüğünüz canlılar nelerdir?” sorusunu yöneltir. Öğrencilerin söylediği her canlı tahtaya yazar. Öğretmen öğrencilerin cevaplarını aldıktan sonra;

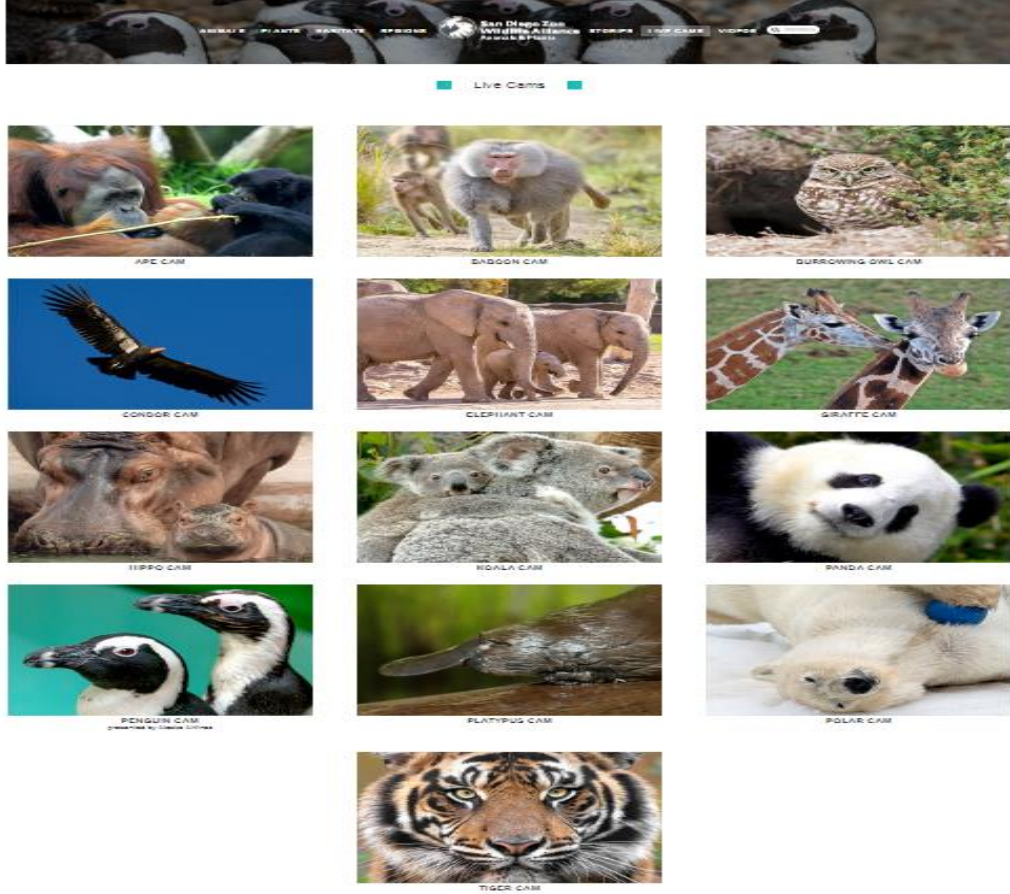
“Bu canlıların çoğunu (verilen cevaplara göre hepsini) etrafımızda görüyoruz. Ama yakın çevremizde göremediğimiz canlılar da var. Mesela, fil ya da bir gergedan. Bu canlıları görmek ister miydiniz? Hadi o zaman hep birlikte bu canlıları ziyaret edelim. Şimdi hepinizi bir hayvanat bahçesine götüreceğim” diyerek öğrencilerin ilgisini çeker ve birlikte Amerika’da bulunan San Diego Hayvanat Bahçesi’ni ziyaret edeceklerini belirtir.

KEŞFETME

Öğretmen:

- ‘Şimdi sizleri San Diego Hayvanat Bahçesi’ne götüreceğim. Ama bunun için öncelikle gruplar oluşturmamız gerekiyor.’ diye belirtir.
- Öğrencileri 4 kişilik gruplara ayırarak, her bir gruba tablet ve gözlem kağıtlarını (Ek 1. Gözlem kağıdı: San Diego Hayvanat Bahçesi’ni Ziyaret Ediyorum) verir.
- Tabletlerde San Diego hayvanat bahçesi: <https://zoo.sandiegozoo.org/live-cams>, adresine girmelerini ister.
- Öncelikle akıllı tahtada San Diego hayvanat bahçesini tanıtır. Daha sonra, canlı bağlantıların bulunduğu kısmı gösterir.

San Diego Hayvanat Bahçesi’nde online olarak izlenebilecek canlılar: Zürafa,Panda, Fil, Babun, Koala, Su aygırı, Kaplan, Akbaba, Penguen, Kutup ayısı, Kaplan, Maymun, Baykuş.



Resim1. San Diego Hayvanat Bahçesi canlı bağlantıların bulunduğu sayfa

Öğretmen her bir gruptan hayvanat bahçesinden bir canlı seçerek, o canlının kamerasına bağlanmalarını ve canlıyı izlemelerini ister. Bu esnada, gözlem kağıtlarında bulunan soruları cevaplamalarını belirtir. İlk gözlemler tamamlandıktan sonra, grupların tabletlerini değiştirerek, diğer canlıları izlemelerini ve notlarını tutmalarını ister. Öğrencilerin, diğer grupların seçtikleri canlıları da izlemeleri sağlanır.

AÇIKLAMA

Öğrencilerin gözlemleri tamamlandıktan sonra, öğretmen gruplara hangi canlıları gözlemlediklerini sorar. Öğrencilerin ifadelerini tahtaya yazar. (Burada, öğrencilerin canlı olarak sadece hayvanları yazıp yazmadıklarının belirlenmesi hedeflenmektedir. Eğer tahtada yazılanlar arasında bitkiler yer almıyorsa, öğretmen öğrencilerden gözlemlerini tekrar gözden geçirmelerini isteyerek, grupların kendi içinde tartışmalarını sağlar.)

“Kamera görüntülerinde sadece hayvanlar mı vardı? Tekrar düşünün bakalım” der.

Öğrencilerden beklenen kameranın görüş açısına giren yerlerde bulunan bitkileri de farketmeleridir. Gruplara tekrar gözlemlerini sorarak, bitkilerle ilgili (ağaç, ot vb.) cevaplar

alıncaya kadar soru sorar. Cevapları tahtaya yazar. Öğrencilerden bitkilerle ilgili cevap aldıktan sonra,

“Evet çocuklar, bir hayvanat bahçesine bağlanarak, canlıları izledik. Hangi canlıların kameralarını seçmiştik?

“Evet, bu canlıları nasıl isimlendiriyoruz” diye sorar. Öğrencilerden hayvan cevabını aldıktan sonra, tahtada bulunan hayvan isimleri işaretlenir. Dersin başında söylemiş oldukları canlı isimleri de gözden geçirilerek bu sınıfa dahil olanlar işaretlenir.

“Ancak, fark ettiğiniz gibi kamera görüntülerinde sadece hayvanlar yoktu. Bu hayvanların çoğunun yaşam alanında ağaçlar ve otlar bulunuyordu.” Diyerek öğrenci cevaplarını işaretler.

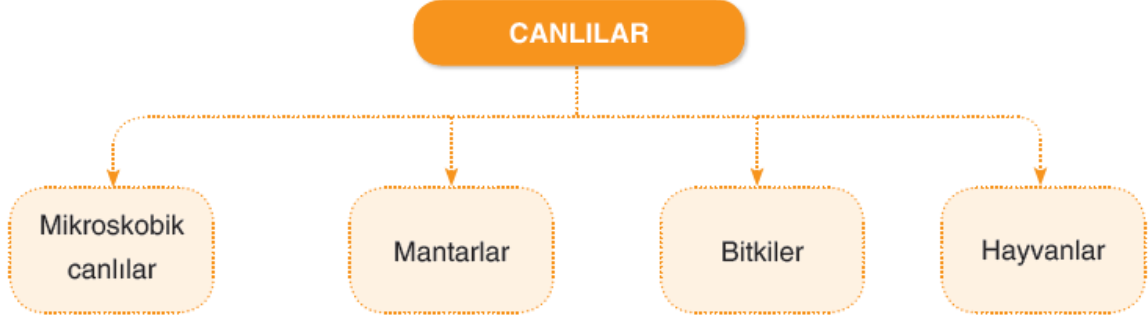
“Bu canlıları nasıl isimlendiriyoruz” diye sorarak, bitki kavramına ulaşır ve bunu tahtaya not eder. Dersin başında söylenmiş ise tahtadaki örnekleri de kontrol ederek bu sınıfa dahil edilecekleri işaretler.

Canlıları bu şekilde isimlendirmenin sınıflandırma olarak tanımlandığını belirtir.

Sizler San Diego Hayvanat Bahçesini gezerken gördüğünüz canlıları nasıl sınıflandırdınız?

- “Peki, bilim insanları canlıları kaç grupta incelemiş olabilir? diye sorarak öğrencilerin tahminlerini alır.

Sınıflandırma, hayatımızı kolaylaştıran bir işlemdir. Örneğin markete gittiğimizde aradığımız ürünü kolay bir şekilde bulmamız için içecekler, unlu mamuller ve et ürünleri gibi değişik ürünler sınıflandırılmıştır. Aynı şekilde, kütüphanelerde bulunan birçok kitap; türüne, yazarına ve konusuna göre değişik şekillerde sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma, hayatın pek çok safhasında yapılmaktadır. Öğrenciler yaş gruplarına göre sınıflandırılarak eğitim-öğretim görmektedir. Elbiselerimizi kışlıklar ve yazlıklar olarak sınıflandırıp dolabımıza bu şekilde yerleştiririz. Sınıflandırmanın sağladığı kolaylıklardan bilim insanları da yararlanmıştır. Bilim insanları, yeryüzünde yaşayan binlerce canlıyı incelerken tüm canlıların tek tek incelenmesi işleminin imkânsız olduğunu fark etmişler ve canlıları kendi içerisinde belirli sınıflara ayırarak gruplandırmışlardır. Benzer özellik gösteren canlılar aynı grup içerisinde incelenmiştir. Bilim insanları canlıları 4 grup altında sınıflandırmaktadır, bunlar; Mikroskobik Canlılar, Mantarlar, Bitkiler ve Hayvanlardır diyerek açıklar. Kitaplarınızda sayfa 38’de bulunan resmi incelediğimizde canlıların 4 grupta incelendiğini görüyoruz.



DERİNLEŞTİRME

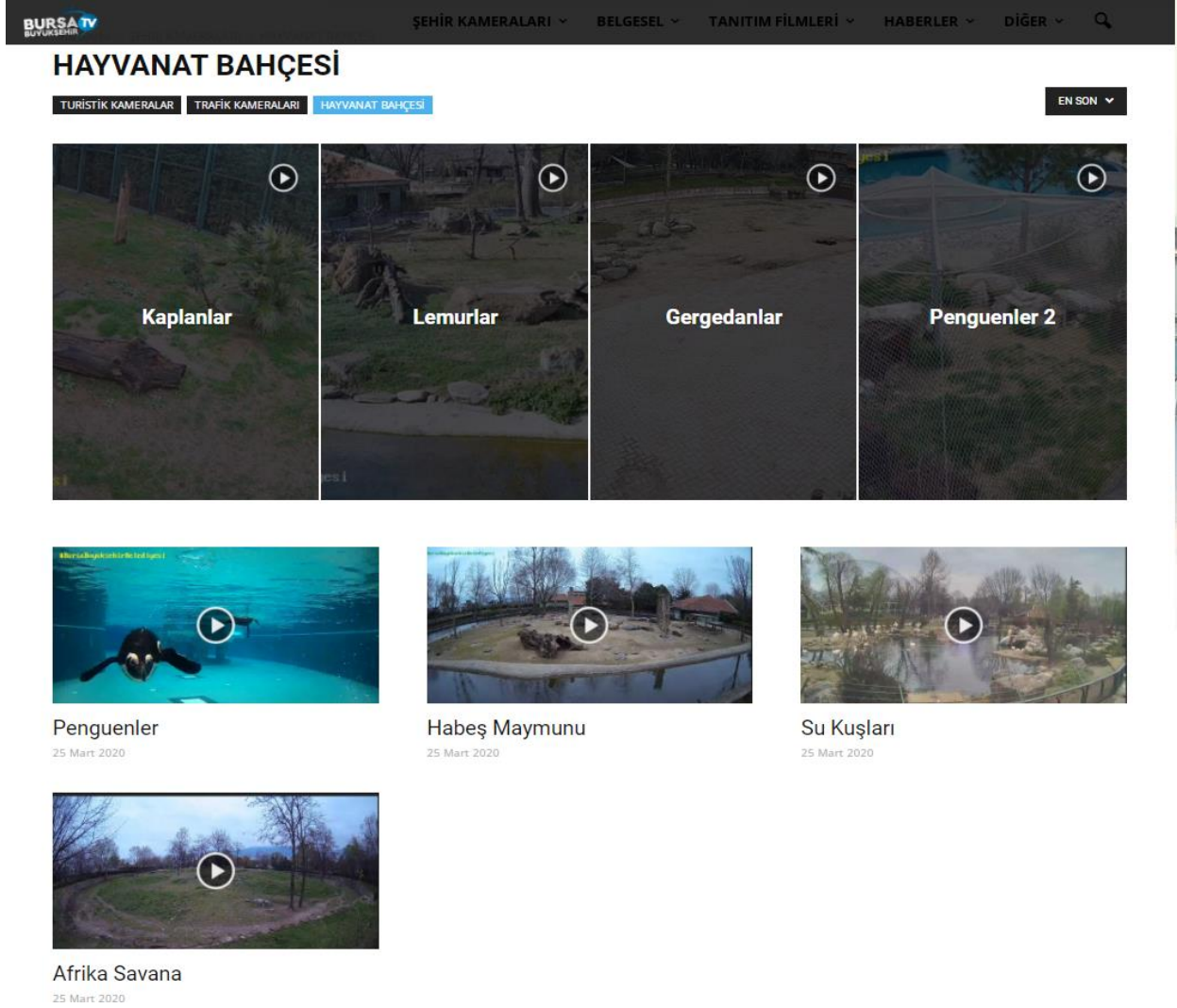
Öğretmen;

- San Diego Hayvanat Bahçesi'nde gördüğümüz bu canlılar sadece Amerika'da bulunan hayvanat bahçesinde mi var, bizim ülkemizde hayvanat bahçesi yok mu?
- Şimdi bizim ülkemizden bulunan Bursa Hayvanat Bahçesi'ni ziyaret edelim.

(<https://www.bursabuyuksehir.tv/category/canli-yayin/hayvanat-bahcesi>)

Öğrencilerin Bursa Hayvanat Bahçesi'ne bağlanarak hayvanları gözlemlemeleri istenir.

Bursa Hayvanat Bahçesinde canlı kamerası olan hayvanlar: Kaplan, Lemur, Gergedan, Penguen, Habeş maymunu, Su kuşları.



Resim 2. Bursa Hayvanat Bahçesi canlı bağlantı sayfası

Daha sonra öğretmen, bilgisayarda, habeş maymununun kamerasına bağlanarak birlikte gözlem yapmalarını ister. Gözlemleri esnasında not almaları için çalışma kağıtlarını (EK 2 Çalışma kâğıdı: Bursa Hayvanat Bahçesi) dağıtır.

Bu etkinlikte, amaç, öğrencilerin habeş maymununun bulunduğu alanda yer alan canlıları gözlemlemeleri ve bunları sınıflandırmalarıdır. Ayrıca, ekranda yer alan ağaç kütüğünü fark edip etmeyecekleri ve bununla mikroskobik canlıları ilişkilendirip ilişkilendirmeyecekleri belirlenmek istenmektedir.

Öğrenciler, gözlem yapıp notlarını tutarken, öğretmen sınıfta dolaşarak grupların gözlemlerini inceler. Eğer öğrenciler, devrilmiş ağacı fark etmediler ise, onu farketmelerini sağlar, gerekirse sorular sorarak, açıklamada öğrendikleri bilgileri hatırlamalarını isteyerek, öğrencilerin ilişki kurmasına yardımcı olunur.

Daha sonra, gözlem formunda yer alan sorular cevaplanarak, öğrencilerin gözlemleri alınır. Devrilmiş ağaç kütüğünün çürümesini sağlayan mikroorganizmalar, mantarlar ve böcekler olduğu belirtilerek, canlıların sınıflandırılması hatırlatılır.

DEĞERLENDİRME

Öğretmenin hazırlamış olduğu '**Kendimizi Değerlendirelim**' etkinliği öğrencilere dağıtılarak konu değerlendirmesi yapılır.

DENEY GRUBU MİKROSKOBİK CANLILAR 5E DERS PLANI

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf: 5

Ünite: Canlılar Dünyası

Konu: Canlıların Sınıflandırılması

Süre:

Kazanımlar:

F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.

(Bu derste *Mikroskopik Canlılar* kısmı üzerinde durulacaktır.)

Ünite Kavramları ve Sembolleri: Canlıların sınıflandırılması mikroskopik canlılar, mikroskop, hijyen

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru – Cevap, Beyin Fırtınası

Kaynak, Araç ve Gereçler: Kalem, ders kitabı, defter, akıllı tahta, not kağıtları, bant

Ziyaret edilecek siteler ve bağlantı linkleri:

Protista Kültürü Hazırlıyoruz, Bir Sürü Mikroskopik Canlı Gözlemliyoruz:

https://www.youtube.com/watch?v=-XsIE-jI_rU

Sanal Biyoloji Laboratuvarı: <https://www.biyologlar.com/sanal-laboratuvar>

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, Veri toplama, Verileri kaydetme, Sınıflama, Tahmin etme, Verileri Yorumlama, Sonuç Çıkarma, Hipotezleri test etme

GİRİŞ

Öğretmen, öğrencilere selam verdikten sonra günlerinin nasıl geçtiğini sorar.

“Bu dersi şöyle güzel bir gölün kenarında yapsak ne kadar güzel olurdu değil mi?” der, “Bir göl kenarında olsak hangi canlıları görürdük sizce?” diye sorarak, öğrencilerden tahminlerini alır ve tahtaya not eder. Öğrenci tahminlerini aldıktan sonra,

“Biz göle gidemedik belki ama bir video ile gölü size getirdim” der, birlikte bir video izleyeceklerini söyleyerek, dikkatli bir şekilde videoyu izlemelerini belirtir.

Youtube’de bulunan: “Protista Kültürü Hazırlıyoruz, Bir Sürü Mikroskopik Canlı Gözlemliyoruz.” videosu akıllı tahtada açılır.

Protista Kültürü Hazırlıyoruz, Bir Sürü Mikroskopik Canlı Gözlemliyoruz:
https://www.youtube.com/watch?v=-XsIE-jI_rU

Video bir gölden su alınarak nasıl bir kültür ortamının oluşturulacağını gösterir. Oluşturulan kültür ortamından alınan bir damla maddeyi mikroskop altında incelenmesi sonucunda mikroskopta gözlenen canlı varlıkları görüntülerini içerir.



Video izlenirken öğretmen ara ara videoyu durdurarak aşağıda yer alan soruları sorar:

Video nerede çekiliyor?

Burada çekilmesinin nedeni ne olabilir, bir tahminde bulunun bakalım. Size bir ipucu; videonun amacı canlılarla ilgili gözlem yapmak.

Sizce hangi canlılar olabilir bunlar?

(Öğrenci cevapları alınır.)

Videoda gölden bir bardak su alındığında, video tekrar durdurularak

Sizce neden bu suyu aldı? Ne gözlemlemeyi istiyor olabilir diye tekrar sorulur ve tahminler alınır.

Neden mikroskop kullanmak istediği sorulur?

Mikroskoptaki görüntüleri birlikte izlenir.

KEŞFETME

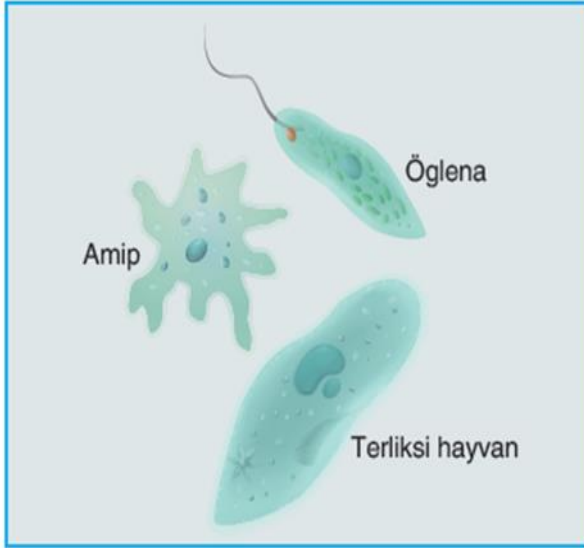
Videoda farklı canlılar gösterilirken, öğrencilerden bu canlıları iyi gözlemlemeleri ve canlıların ortak özelliklerini bulmaları istenir. Bunun için canlıların olduğu kısmı tekrar izlemeleri sağlanır.

“Mikroskopta gördüğünüz canlıların ortak özellikleri nelerdir? Dikkatli bir şekilde izleyin. Arkadaşlarınızla tartışarak karar verin ve not edin” denir ve videonun ilgili bölümü tekrar açılır.

AÇIKLAMA

Mikroskop altındaki canlılar tekrar izlendikten sonra, öğretmen bu canlıların ne gibi benzer özellikleri olduğunu sorar. Öğrencilerin cevaplarını aldıktan sonra, bu canlıların mikroskopik canlılar olarak isimlendirildiğini söyler ve mikroskopik canlılar hakkında bilgi verir:

Mikroskopik Canlılar suda, havada, toprakta ve canlıların vücutlarında yaşayabilirler, yaşam alanlarının çok geniştir, bunların insan vücuduna girdiğinde vücuda zarar verip hastalık yapanlarına mikrop denmektedir. Bu canlılar verem, tifo, tetanos, kolera ve kızamık gibi birçok hastalığa neden olabilir. Mikroskopik canlıların tehlikelerinden korunmak için hijyene dikkat etmeliyiz. Bazı tek hücreli canlıların amip, öglena, terliksi hayvan ve bakteri gibi özel isimleri vardır.



Amip, öglena ve terliksi hayvan



Bakteriler

- Mikroskobik Canlılar sadece videoda gördüğünüz kadar mı?, Başka çeşidi yok mudur sizce? sorusunu sorarak akıllı tahtada Sanal Biyoloji Laboratuvarını açar.

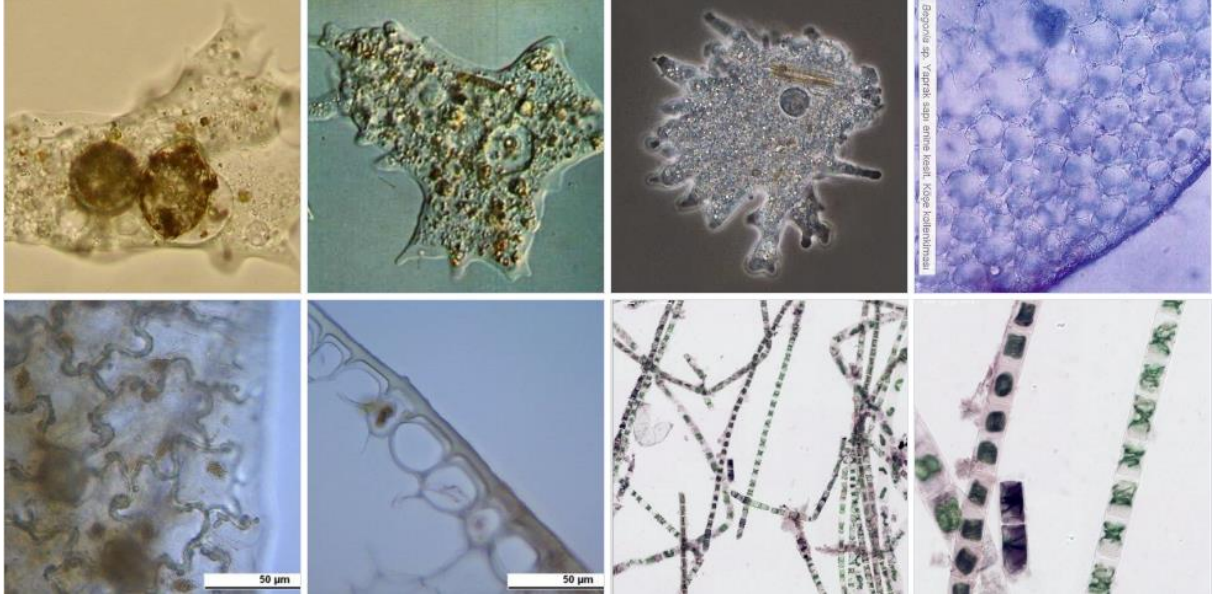
Sanal Biyoloji Laboratuvarı: <https://www.biyologlar.com/sanal-laboratuvar>

Sanal Laboratuvar

GENEL BİY. LABORATUVARI			
MİKROBİYOLOJİ LABORATUVARI			
BİYOKİMYA LABORATUVARI			
GENETİK LABORATUVARI			
HİSTOLOJİ LABORATUVARI			

Fotoğraf 1. Sanal biyoloji laboratuvarının video paylaşımların olduğu sayfasından ekran görüntüsü

Sanal Biyoloji Laboratuvarında, Genel Laboratuvar bölümün de yer alan mikroskobik canlı fotoğrafları gösterilir. Farklı çeşitte bulunan bu canlıların şekil, boyut ve tür bakımından çok çeşitli olduğuna değinilir.



Fotoğraf 2. Sanal biyoloji laboratuvarında bulunan bazı Mikroskopik Canlı örneklerine ait fotoğrafların ekran görüntüsü

“Mikroskopik canlılar ne kadar çeşitli değil mi? Doğada bulunan her canlının bir görevi ve işlevi vardır. Bu kadar çeşitli olan bu canlıların doğaya ve insana ne gibi etkileri vardır?” diye sorar. Öğrenci cevapları doğrultusunda mikroskopik canlıların yarar ve zararlarını anlatır.

Öğretmen, “Mikroskopik canlılar; besinlerimizin bozulmasına, verem, tifo, tetanos, kolera ve kızamık gibi birçok hastalığın oluşmasına, dişlerimizin çürümesine sebep olabilirler. Fakat bütün mikroskopik canlılar zararlı değildir. Örneğin bakteriler dediğimiz tek hücreli canlıların bir bölümü, insan sağlığına fayda sağlamaktadır. Faydalı bakterilerden bazıları sütü, yoğurda ve peynire, üzümü sirkeye dönüştürmektedir. Bağırsaklarımızda B ve K vitaminlerinin sentezlenmesinde görev alır. Mikroskopik canlıların bir başka yararı da doğada oluşan atıkların çürüyüp toprağa karışmasını sağlamalarıdır. Bu canlılar, bir bakıma doğal yoldan temizlik yapmaktadır. Doğanın doğal bir döngü içerisinde devamlılığının olmasına büyük katkı sağlarlar.” der.

DERİNLEŞTİRME

Öğretmen, “Gördüğünüz gibi bu küçük canlıların bize birçok etkisi var. Zararlı olan etkilerinden nasıl korunabiliriz? Besinlerimizi nasıl koruyabiliriz?” diye sorar. Öğrencilerden gruplar oluşturarak kendi içlerinde bu konuyu tartışmalarını ister. Çevrelerinde gördükleri

örnekleri düşünerek, farklı örnekler vermelerini ister. Öğrenciler grup tartışmalarını tamamladıktan sonra, her grubun düşüncelerini alır. Bu esnada söylenenleri tahtaya not eder. Aldığı notları da kontrol ederek varsa eksikleri tamamlar.

Öğretmen, “Mikroskopik Canlılardan korunmak için bazı yollar vardır. Yaz aylarında annelerinizin konserve yapması (yüksek sıcaklıkta pişirme) besinleri buzdolabına koyarak saklaması (Soğuk tutma), tuzlama işlemi, sebzeleri kurutması, vakumlama ya da besinlerin pastörize edilmesi, yiyeceklerimizi Mikroskopik Canlılardan korumanın birkaç yoludur.” diyerek besinleri saklama işlemlerine değinir. Bu konuda öğrencilerden örnekler vermelerini ister.

(Öğretmen ev ödevi verir, öğrencilerin eve gittiklerinde her öğrencinin yoğurt mayalamasını ve yoğurdu mayalama süreçlerini raporlaştırmasını ister.)

DEĞERLENDİRME

Öğretmenin hazırlamış olduğu ‘**Kendimizi Değerlendirelim**’ etkinliği öğrencilere dağıtılarak konu değerlendirmesi yapılır. (EK 1: Kendimizi Değerlendirelim)

DENEY GRUBU MANTARLAR 5E DERS PLANI

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf: 5

Ünite: Canlılar Dünyası

Konu: Canlıların Sınıflandırılması

Süre:

Kazanımlar:

F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.

(Bu derste *mantarlar* kısmı üzerinde durulacaktır.)

Ünite Kavramları ve Sembolleri: Canlıların benzerlik ve farklılıkları, mantarlar

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru – Cevap, Online ziyaret

Kaynak, Araç ve Gereçler: Ders Kitabı, Akıllı Tahta, Defter, Kalem, Gözlem formları, Deney Malzemeleri

Ziyaret edilecek siteler ve bağlantı linkleri:

Loire Mantar Müzesi: <https://www.yout-ube.com/watch?v=BFZtsLj-i84>

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, Tartışma, Veri toplama, Verileri kaydetme, Sınıflama, Tahmin etme, Verileri Yorumlama, Sonuç Çıkarma

GİRİŞ

Öğretmen, öğrencilere selam verdikten sonra günlerinin nasıl geçtiğini sorar.

“Son dersimizde mikroskopik canlıları öğrenmiştik, şimdi de canlıların başka bir sınıfını tanıyacağız. Canlıları başka hangi sınıflarda toplamıştık?” diye sorarak, öğrencilerin önceki bilgilerini yoklar.

Öğrenciler doğru sınıflandırmayı yaptıktan sonra, “Evet bugün de mantarları tanıyacağız” der. “Mantar deyince zihninizde nasıl bir şey canlanıyor” der, mantar görüp görmediklerini sorar. Öğrenci cevaplarını alır.

“Daha önce hiç mantar topladınız mı?” diye sorar (Evet cevabını veren öğrenciler var ise anıları dinlenir. Mantar toplamak için nereye gittikleri ve hangi mevsimi tercih ettikleri sorulur.)

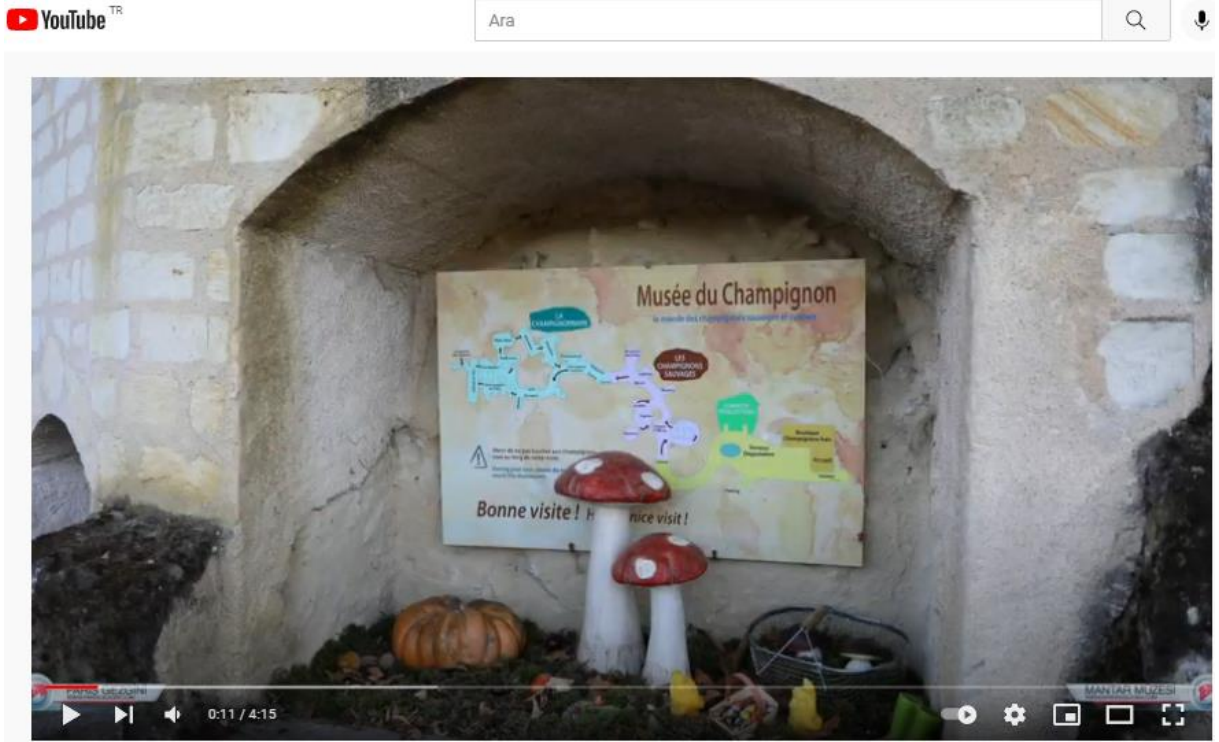
- “Neden arkadaşlarınız ailesiyle birlikte ormana ya da ağaçlık bölgelere gitmiş olabilirler?” sorusu ile mantarların yaşam alanlarına dikkat çekmeye çalışır.

“Sizce ormanda gördüğümüz her mantarı yiyebilir miyiz? sorusunu yöneltir. Öğretmen öğrencilerin cevaplarını aldıktan sonra; “Daha önce görmediğiniz birçok mantarı görmek ister miydiniz? Hadi o zaman hep birlikte bu mantarları ziyaret edelim. Şimdi hepinizi bir müzeye götüreceğim” diyerek öğrencilerin ilgisini çeker ve birlikte Fransa’da bulunan Mantar Müzesi’nin videosunu izleyeceklerini belirtir.

KEŞFETME

Öğretmen:

- Akıllı tahtadan Youtube kanalında bulunan Loire Mantar Müzesi’nin videosunu açar.
- Öğrencilere çalışma kağıtlarını (Ek 1. Çalışma kağıdı: Loire Mantar Müzesi Ziyareti) verir. Çalışma kağıdını incelemelerini ister.
- Loire Mantar Müzesi: <https://www.yout-ube.com/watch?v=BFZtsLj-i84> adresine girmelerini ister. Müze ziyareti esnasında çalışma kağıdında yer alan soruları cevaplamalarını belirtir.



Resim1. Loire Mantar Müzesi video görüntüsü

AÇIKLAMA

Öğrenciler videoyu tamamladıktan sonra, öğretmen çalışma kağıdında yer alan soruları sorarak öğrencilerin cevaplarını alır.

Öğretmen;

- “Sizce, mantar toplamak istediğimizde genelde nerelere gideriz?”
- Toplanabilen tüm mantarların yemeğini yapabilir miyiz?” sorularını sorarak öğrencilerin cevaplarını dinler. (Buradaki amaç; öğrencilerin, mantarların genelde ormanlık alanlarda uygun nem ve sıcaklık ortamında yetiştiğine ve tüm mantarların yenilemeyeceği, bazı mantarların zehirli olduğu kazanımlarına ulaşmalarını sağlamaktır.)

Öğretmen;

- “Bal kabağı ve ayçiçek neden Mantar Müzesi’nde bulunuyor olabilir. Bu sebzelerin mantarlar ile ne ilgisi vardır.”
- Müzede farklı nasıl mantarlar gördünüz?” sorularını sorar.

Öğrencilerin verdikleri cevaplardan hareketle “Acaba mantarların çeşitleri sadece bu kadar mı?” sorusunu yöneltir.

Öğretmen sınıfa getirdiği biri küflenmiş diğeri henüz küflenmemiş iki mandalinayı torbadan çıkartarak öğrencilere gösterir.

Öğretmen; “Bu iki mandalinayı aynı gün manavdan aldım, birini buzdolabına koydum diğerini dışarıda unutmuşum. Bir süre sonra baktığımda dışarıda kalan mandalınanın üzerinde yeşil renkli bir madde oluşmuş. Bu maddenin adı nedir? (Öğrencilerden küf cevabını alana kadar soru sorar.)

Sizce bu meyvenin küflenmesini sağlayan ne olabilir?” sorularını sorar.

“Evet çocuklar mantarlarında kendi arasında farklı çeşitleri vardır, bir tanesi müzede gördükleriniz şapkalı mantarlar, diğer çeşidi mandalina üzerinde gördüğünüz küf mantarlarıdır. Fakat bu kadar az değil iki farklı çeşidi daha bulunuyor.”

- “Peki, diğer çeşitleri ne olabilir? diye sorarak öğrencilerin tahminlerini alır.

1) Küf Mantarları: Peynir, limon, portakal ve ekmek gibi gıdaların üzerinde oluşan, genelde yeşilimsi renkte görülen canlılardır.



Peynir küf



Sebze ve meyve küf



Ekmek küf

2) Maya Mantarları: Çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük yapıları canlılardır. Hamurun mayalanmasını ve sirke oluşumunu maya mantarları sağlar.



Maya mantarları



Hamur

Maya mantarlarının üremesinin nasıl olduğunu kanıtlayacak bir deney yapılacaktır.

Öğretmen;

- Öğrencilerin grup oluşturmalarını ister. (Her grup için öğretmen öncesinde bir deney kutusu hazırlamıştır.) Gruplara deney kutuları dağıtılır, kutuların içerisindeki malzemeleri masaların üzerinde hazır bekletmelerini ister.
- Öncelikle öğretmen gösterip yaptırma tekniği ile deneyi kendisi yapar ve her grubun deneyini yapmasını söyler.

Deneyler yapıldıktan sonra öğretmen deney raporlarını dağıtır ve grupların deney raporlarını doldurmasını ister. Doldurulan deney raporları sınıfta yüksek sesle okunur ve hatalar var ise tartışma ortamı sağlanarak düzeltmeler yapılır. (EK2. Maya Mantarları Deney Raporu)

3) Parazit Mantarları: Genelde insan vücudunun nemli bölgelerinde yaşar. Ayak parmaklarının arası, mantarların en yoğun yaşadığı bölgedir. Genellikle kaşıntıya neden olur. Bunun dışında saçkıran ve ağızda oluşan pamukçuklar, mantarların neden olduğu sorunlardır. Parazit mantarlardan korunmak için başkasına ait çorap, tarak ve terlikleri hijyen açısından kullanmamalıyız.



Ayak mantarı



Saçkıran



Pamukçuk

4) Şapkalı Mantarlar: Şapkalı mantarlar, çok hücreli canlılardır. Bu mantarlar, ağaç gövdelerine veya toprağa tutunarak ihtiyaç duydukları besinleri başka canlıların kalıntılarından karşılarlar. Protein ve vitamin yönünden zengindir. Besin olarak kullanılan mantarlara, kuzu göbeği ve çam mantarının yanı sıra kültür ortamında üretilen ve pazarlarda gördüğümüz kültür mantarları örnek verilebilir. Ancak bazı şapkalı mantarlar zehirlidir. Zehirli ve zehirsiz olduğu hakkında kesin bir bilgimiz yoksa, mantarları gıda olarak tüketmemeliyiz.” diyerek mantarlar hakkında açıklama yapar.



Kuzu göbeği



Çam mantarı



Kültür mantarı



Zehirli mantar

DERİNLEŞTİRME

Bu aşamada tekrar Mantar Müzesi'ne bağlanılır ve öğretmen sınıfa Çalışma Kağıdı dağıtır (Ek 3. Çalışma Kağıdı: Mantar Müzesi'ni keşfediyorum). Çalışma kağıdında sorulan soruları gruplar halinde cevaplamalarını ister. Tüm sınıf etkinliği bitirdikten sonra cevaplar yüksek sesle okunur. Soruların doğru cevapları hakkında konuşulur, yanlış yapılan noktalar varsa gerekli dönütler verilir.

DEĞERLENDİRME

Öğretmenin hazırlamış olduğu '**Kendimizi Değerlendirelim**' etkinliği öğrencilere dağıtılarak konu değerlendirmesi yapılır.

DENEY GRUBU BİTKİLERİN SINIFLANDIRILMASI 5E DERS PLANI

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf: 5

Ünite: Canlılar Dünyası

Konu: Canlıların Sınıflandırılması

Süre:

Kazanımlar:

F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.

(Bu derste *bitkilerin sınıflandırılması* kısmı üzerinde durulacaktır.)

Ünite Kavramları ve Sembolleri: Canlıların benzerlik ve farklılıkları, bitkiler

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru – Cevap, Online ziyaret

Kaynak, Araç ve Gereçler: Ders Kitabı, Akıllı Tahta, Tablet, Bilgisayar, Defter, Kalem, , Çalışma kağıtlar

Ziyaret edilecek siteler ve bağlantı linkleri:

1) Avustralya’ da bulunan bir orman: https://schoolsequella.det.nsw.edu.au/file/57665ef4-72ea-4dc0-9761-5dd67c1eb2e1/1/ecosystem_inquiry.zip/index.html

2) Avustralya Kraliyet Botanik Bahçesi: <https://app.situ360.com/7cebc9/3454/17318/public>

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, Veri toplama, Verileri kaydetme, Sınıflama, Tahmin etme, Karar verme, Sonuç Çıkarma

GİRİŞ

Öğretmen, öğrencilere selam verdikten sonra günlerinin nasıl geçtiğini sorar.

Öğretmen öğrencilere “Çevrenizde gördüğünüz bitkiler nelerdir?” sorusunu yöneltir. Öğrencilerin söylediği her canlı tahtaya yazar. Öğretmen öğrencilerin cevaplarını aldıktan sonra;

- Bu söylediğiniz bitkilerin hepsini gördünüz mü, ya da ismini bilmediğiniz bitkiler olabilir mi?
 - İsmi bilmediğiniz ya da hayatınızda hiç görmediğiniz bitkileri görmek ister miydiniz?
- Şimdi sizinle bir ormana gidelim ve orada bulunan bitkileri inceleyelim ne dersiniz? diyerek öğrencilerin ilgisini çeker ve sanal turu olan bir ormanı ziyaret edeceklerini belirtir.

KEŞFETME

Öğretmen:

- ‘Şimdi sizleri Avustralya’da bulunan bir ormana götüreceğim. Ama bunun için öncelikle gruplar oluşturmamız gerekiyor.’ diye belirtir
- Öğrencileri 4 kişilik gruplara ayırarak, her bir gruba tablet ve gözlem kağıtlarını (Ek 1. Çalışma kâğıdı: Bir orman yürüyüşü) verir.
- Tabletlerde: https://schoolsequella.det.nsw.edu.au/file/57665ef4-72ea-4dc0-9761-5dd67c1eb2e1/1/ecosystem_inquiry.zip/index.html adresine girmelerini ister.



Resim1. Ormanda izlenecek yolun krokisini gösteren sayfa

Öğretmen her bir gruptan ormanda bulunan 7 noktayı sırayla gezmelerini orada bulunan bitkilerin neler olduğunu bulmalarını ve bu esnada, çalışma kağıdında bulunan soruları cevaplamalarını belirtir.

AÇIKLAMA

Öğrencilerin gözlemleri tamamlandıktan sonra, öğretmen gruplara hangi bitkileri gözlemlediklerini daha önceden karşılaşmadıkları bitkilerin olup olmadığını sorar.

“Bazı bitkilerde çiçek var iken bazı bitkilerde neden olmadığını düşünün bakalım.” der.

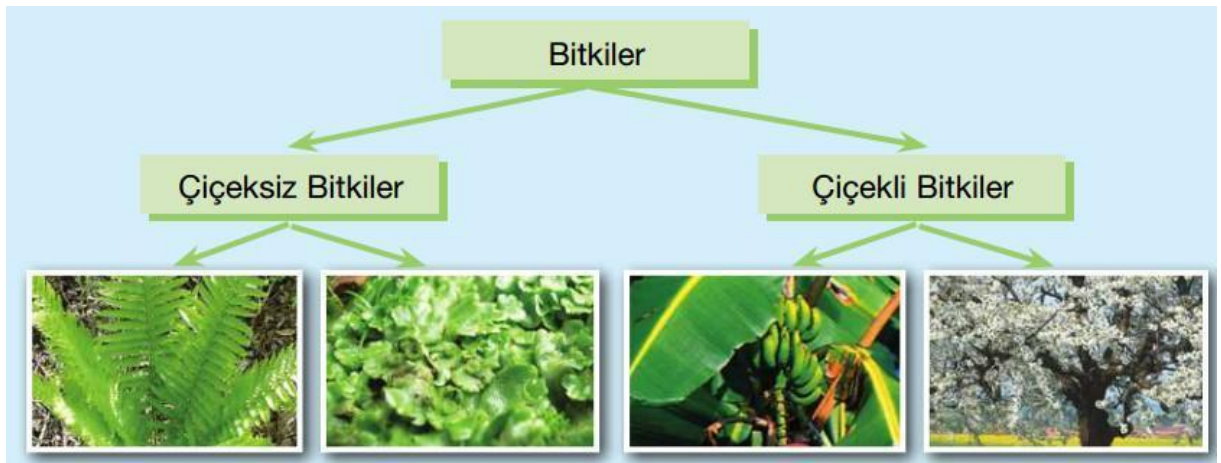
Bitkilerinde tıpkı mantarlar gibi alt gruplara ayrıldığını belirtir.

Sizler ormanda gezerken gördüğünüz bitkileri nasıl sınıflandırdınız?

Öğrencilerden bitkilerle ilgili cevap aldıktan sonra, Bitkilerin insanlara ya da hayvanlara ne gibi faydaları olabilir? sorusunu yöneltir. (Öğrencilere, insanlara ya da hayvanlara besin sağlar cevabını buldurana kadar soru sormaya devam eder.)

Öğretmen:

“Doğada yaşayan canlıların en temel ihtiyacı, beslenmedir. Bitkiler de bütün canlıların temel besin kaynağıdır. Bitkiler yeşil renkli kısımlarında fotosentez olayını gerçekleştirir. Fotosentez, bitkinin kökleriyle aldığı suyu ve havadaki karbondioksit molekülü güneş ışığını kullanarak besin ve oksijene dönüştürmesi işlemidir. Bu yüzden bitkiler tüm canlılar için çok önemlidir. Bitki örtüsünde meydana gelen bir azalma, diğer canlıları da olumsuz etkileyebilir. Bitkiler çiçekli ve çiçeksiz olmak üzere başlıca iki grup altında incelenir.” der.

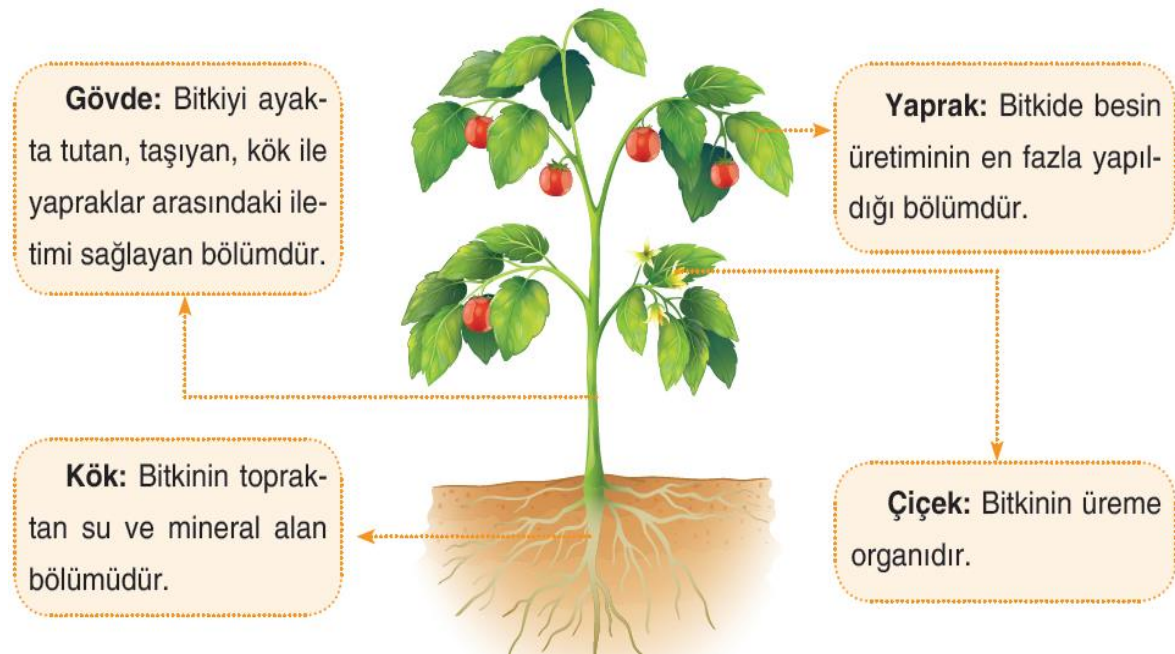


Resim 2. Bitkilerin alt grupları

1) Çiçekli Bitkiler:

Çiçekli bitkiler, çiçek ve tohum içeren bitkilerdir. Çiçek, bitkinin üreyip tohum oluşmasını sağlayan üreme organıdır. Lale, gül, papatya gibi bitkilerin yanı sıra domates, biber, zeytin, elma, kiraz, şeftali, çam, çınar gibi bitkiler de çiçekli bitkilere örnek verilebilir. Çiçekli bitkiler genel olarak dört bölümden oluşur.

Bu bölümlerin isimlerini ve görevlerini kitabınızda sayfa 45’de bulunan görsele bakarak öğrenelim.



Resim 3. Çiçekli bitkilerin bölümlerinin isimleri ve görevleri

2) Çiçeksiz Bitkiler:

Çiçeksiz bitkiler ise çiçeği olmayan bitkilerdir. Bu bitkiler, çiçekli bitkilerden farklı bir üreme sistemine sahiptir. Kök, gövde ve yaprak bazı türlerinde bulunurken büyük bir bölümünde bu yapılar çok gelişmemiştir. Eğrelti otları, atkuyruğu, kibritle otu ve kara yosunu çiçeksiz bitkilere örnek verilebilir.



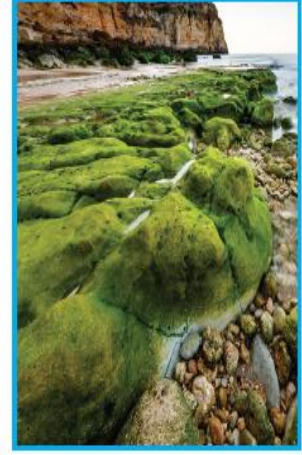
Eğrelti otu



Atkuyruğu



Kibrit otu



Kara yosunu

Resim 4. Çiçeksiz bitkilere örnekler

DERİNLEŞTİRME

Öğretmen;

- Şimdi başka bir botanik parkı ziyaret edelim ve orada bulunan bitkileri gözlemleyelim.
- Öğrencilerin Avustralya'da bulunan Kraliyet Botanik Bahçesi'ne (<https://app.situ360.com/7cebc9/3454/17318/public>) bağlanarak bitkileri gözlemlmeleri istenir.



Resim 5. Kraliyet Botanik Bahçesinde izlenecek yolun bağlantı sayfası

Daha sonra öğretmen, akıllı tahtada, Kraliyet Botanik Bahçesi'ne bağlanarak grupların gözlem yapmalarını ve dağıtılan çalışma kağıtlarını doldurmalarını ister. (EK 2. Çalışma Kağıdı: Kraliyet Botanik Bahçesi Ziyareti)

Bu etkinlikte, amaç, öğrencilerin çiçekli bitkilerin bölümlerinin isimlerini ve görevlerini öğrenmesini sağlamaktır. Öğrenciler botanik parkını gezer ve orada bulunan bitkilerden çiçekli ve çiçeksiz olanları ayırt etmeye çalışır, çiçekli bitkilerin bölümlerini kavrar.

DEĞERLENDİRME

Öğretmenin hazırlamış olduğu '**Kendimizi Değerlendirelim**' etkinliği öğrencilere dağıtılarak konu değerlendirilmesi yapılır.

DENEY GRUBU HAYVANLARIN SINIFLANDIRILMASI 5E DERS PLANI

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf: 5

Ünite: Canlılar Dünyası

Konu: Hayvanların Sınıflandırılması

Süre:

Kazanımlar, Hedef ve Davranışlar:

F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.

(Bu derste **hayvanların sınıflandırılması** kısmı üzerinde durulacaktır.)

Ünite Kavramları ve Sembolleri: Canlıların benzerlik ve farklılıkları, hayvanlar

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru – Cevap, Online ziyaret

Kaynak, Araç ve Gereçler: Ders Kitabı, Akıllı Tahta, Defter, Kalem, Gözlem formları, Hayvan resimleri

Ziyaret edilecek siteler ve bağlantı linkleri:

1) Bursa Hayvanat Bahçesi: <https://www.bursabuyuksehir.tv/category/canli-yayin/hayvanat-bahcesi>

2) Smithsonian Doğa Tarihi Müzesi: https://naturalhistory2.si.edu/vt3/NMNH/z_tour-022.html

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, Tahmin, Hipotez kurma, Sınıflama, Veri toplama, Verileri kaydetme, Verileri yorumlama, Karar verme, Sonuç çıkarma,

GİRİŞ

Öğretmen, öğrencilere selam verdikten sonra günlerinin nasıl geçtiğini sorar.

Öğretmen;

- “Bir önceki derslerimiz de bazı sanal müzeleri, sanal hayvanat bahçelerini ve sanal botanik parkları ziyaret etmiştik hatırlıyor musunuz?”

Ziyaret ettiğimiz yerlerde hangi canlıları görmüştük?

“İlk derslerimizde canlıları kendi arasında 4 grupta incelemiştik fakat bu 4 grup tüm canlıların özelliklerini yansıtmadığı için. Acaba hayvanların da alt grupları var mıdır? Varsa, bu gruplar neler olabilir? Sizce hayvanları kendi aralarında hangi özelliklerine bakarak alt gruplara ayırabiliriz?” sorularını sorarak, öğrenci cevaplarını alır. Olabildiğince çok öğrenciden cevap almak için çaba gösterir.

KEŞFETME

Öğretmen öğrenci cevaplarını aldıktan sonra, birlikte bir etkinlik yaparak bu soruya cevap arayacaklarını söyler.

Etkinlik 1. Hayvanların sınıflandırılması

Gerekli malzemeler: Çeşitli hayvan fotoğrafları, poşet, daire şeklinde kesilmiş fon kartonları

1. Öğretmen içinde hayvan resimleri ve renkli daireler bulunan bir paket hazırlar. Bu paketleri gruplara dağıtır. Gruplardan dağıttığı paketleri açmalarını ister.

Dağıtılacak bazı hayvan resimleri:



Fotoğraf. Öğretmenin hazırladığı pakette yer alan hayvan resimleri

2. Öğretmen sınıfa ‘Sizden paketin içinde bulunan hayvanlara ait fotoğrafları bir bilim insanı gibi düşünerek gruplara ayırmanızı istiyorum. Bakalım dağınık halde verilen bu hayvan resimlerini hangi özelliklerine bakarak gruplandıracaksınız?’ der.

3. Öğretmen, gruplandırıdıkları hayvanları bir araya getirmeleri için istedikleri kadar daire şeklindeki fon kartonlarından verebileceğini söyler ve öğrencilerin talep ve ihtiyaçlarına göre fon kartonlarını dağıtır.



Fotoğraf: Öğrencilere dağıtılacak daire şeklinde kesilmiş fon kartonlarının görüntüsü

4. Yaptıkları sınıflandırmalarının nedenlerini yazmalarını ister ve yazabilecekleri not kâğıdı (Ek 1. Neden böyle sınıflandırdım?) dağıtır.

Tüm gruplar masaların üzerinde hayvanları sınıflarına ayırmaya çalışırken öğretmen de sınıfta dolaşarak öğrencilerin nasıl karar verdiklerini gözlemler.

AÇIKLAMA

Öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte sınıflandırmalarını tamamladıktan sonra, gruplarla birlikte tahtada sınıflandırma yaparlar. Öğretmen, öğrenci cevaplarıyla oluşturduğu

hayvan gruplarının hepsinin incelemesini ister. Değişiklik yapmak isteyen olup olmadığını sorar. Sınıfa,

“Bu sınıflandırmaları neye göre yaptınız?” sorusunu yöneltir. Daha sonra, yaptıkları sınıflandırmayı isimlendirmelerini ister.

Öğrenci cevaplarından da yola çıkarak, bilim insanlarının hayvanları da kendi içlerinde sınıflandırdıklarını söyler. Bu sınıflandırmayı anlatır. Sınıflandırmayı yaparken tahtada resimleri bulunan canlıları kullanarak örnekler verir. Gerekli ise öğrencilerin yaptığı sınıflandırmalarda düzeltmeleri yapar.

Bilim insanlarının hayvanları 2 sınıfa ayırdıklarını, omurgalı canlıları ise kendi içinde alt sınıflara ayırdıklarını söyler.

Omurgalı Hayvanlar

Canlıların vücut yapılarında bazı ortak özellikler bulunur. İskelet de bu yapılardan biridir. Kemik ve kıkırdak gibi sert yapılardan oluşan bir iskelete sahip canlılara omurgalı hayvanlar denir. Omurgalı hayvanların gruplarını ayrı ayrı inceleyerek bunlara örnek verelim.



a. Memeliler



verilebilir.

Bu canlılar, yavrularını sütle besler, doğurarak çoğalır. Karada ve suda yaşayan memeliler olduğu gibi, yarası gibi uçan memeliler de vardır. Memeli hayvanlara kedi, köpek, ayı, yunus, balina, kirpi, köstebek, zürafa, at ve inek örnek



b.Kuşlar

Bu gruptaki canlıların vücutları tüylerle kaplıdır. Kuşlar, yumurta ile çoğalır. Bu hayvanlara serçe, papağan, güvercin, tavuk, ördek, kartal, deve kuşu, penguen ve flamingo örnek verilebilir.



c. Balıklar

Bu canlı grubu, tatlı ve tuzlu sularda yaşar. Yumurta ile çoğalır. Yüzgeçleri ile hareket eder. Balıkların vücutları genelde koruyucu pullarla kaplıdır. Solungaç solunumu yapan bu hayvanlara hamsi, alabalık, çupra, köpek balığı, japon balığı

örnek verilebilir.



ç. Sürüngenler

Bu canlıların suda veya karada yaşayan türleri bulunabilir. Yumurta ile çoğalır. Vücutlarının dış kısmı pullarla kaplıdır. Ayakları olmayıp sürünerek hareket edenlerin yanı sıra ayakları bulunan sürüngenler de vardır. Bu hayvanlara timsah, yılan, kaplumbağa, kertenkele, bukalemun

örnek verilebilir



d. Kurbağalar

Bu canlılar, yumurta ile çoğalır. Kurbağalar, yaşamlarının ilk dönemlerinde iribaş adında suda yaşayan kuyruklu bir canlı iken daha sonraları kuyruğun kaybolmasıyla ergin bir kurbağaya dönüşür. Kurbağaların yumurtadan çıktıktan sonra ergin bir kurbağa oluncaya kadar geçirdikleri bu süreç

başkalaşım adı verilir. Kurbağaların vücutları nemli yapıda olup ayakları perdelidir. Bazı kurbağa türlerinin zehirli olduğu bilinmektedir.



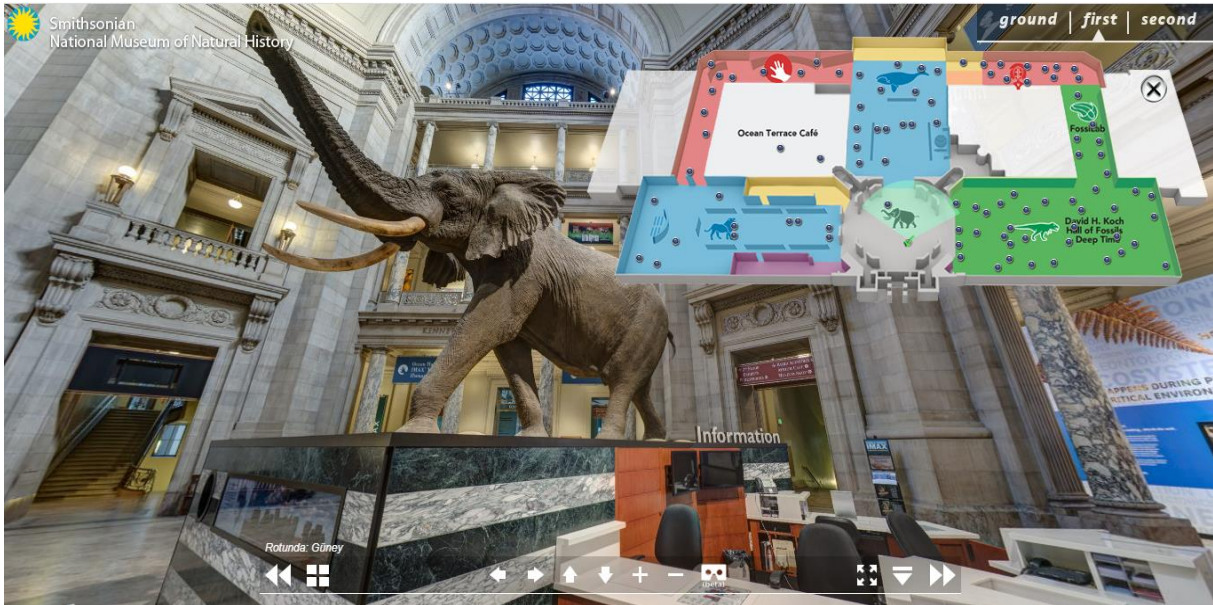
Omurgasız Hayvanlar

Genelde vücutlarının dış kısmı sert bir kabukla çevrili olan hayvanlara omurgasız hayvanlar denir. Bazı omurgasız hayvanların vücutlarında sert kabuk bulunmamaktadır. Karada yaşayan omurgasız hayvanlara kelebek, uğur böceği, solucan, arı, karınca, salyangoz, sinek; suda yaşayan omurgasız hayvanlara da denizanası, mercan, ahtapot, denizyıldızı örnek verilebilir.

DERİNLEŞTİRME

Bu aşamada akıllı tahtadan Amerika’da bulunan Smithsonian Doğa Tarihi Müzesi’ sanal tur ile ziyaret edilir.

“Sizlerle birlikte hayvanları sınıflandırdık, şimdi bir müze ziyaretine ne dersiniz?” der ve birlikte Smithsonian Doğa Tarihi Müzesini ziyaret edeceklerini belirtir.



Smithsonian Doğa Tarihi Müzesi: https://naturalhistory2.si.edu/vt3/NMNH/z_tour-022.html 10 dk boyunca müzede bulunan hayvanların resimleri sanal turda gezerek gösterilir.

Öğrencilere Çalışma Kağıtları (Çalışma Kâğıdı: Smithsonian Doğa Tarihi Müzesini Geziyorum) dağıtılarak müzede gördükleri hayvanlara göre soruları cevaplamaları istenir.

DEĞERLENDİRME

Fen Bilimleri ders kitabı sayfa 51’de bulunan kendimizi değerlendirelim etkinliği yapılır.

KONTROL GRUBU CANLILARIN SINIFLANDIRILMASI 5E DERS PLANI

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf: 5

Ünite: Canlılar Dünyası

Konu: Canlıların Sınıflandırılması

Süre:

Kazanımlar:

F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.

(Bu derste *canlıların sınıflandırılması* kısmı üzerinde durulacaktır.)

Ünite Kavramları ve Sembolleri: Canlıların benzerlik ve farklılıkları, mikroskobik canlılar, mantarlar, bitkiler, hayvanlar,

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru – Cevap, Beyin Fırtınası

Kaynak, Araç ve Gereçler: Ders Kitabı, Defter, Kalem, Canlı fotoğrafları,

GİRİŞ

Öğretmen, öğrencilere selam verdikten sonra günlerinin nasıl geçtiğini sorar.

Öğretmen öğrencilere “Çevrenizde gördüğünüz canlılar nelerdir?” sorusunu yöneltir. Öğrencilerin söylediği her canlı tahtaya yazar. Öğretmen öğrencilerin cevaplarını aldıktan sonra;

“Bu canlıları ayrı ayrı saymak biraz zor oluyor değil mi? Acaba bunun için bir çözüm yolu var mıdır?” der. Şimdi sizlere bir paket dağıtacağım diyerek dese giriş yapar.

KEŞFETME

Öğretmen:

- “Size, her birinin içinde farklı canlı fotoğraflarını olan paketler hazırladım, şimdi bu paketleri hepinize dağıtacağım.” der.

Herkese paketler dağıtıldıktan sonra öğrencilerden paketleri açmaları istenir. (Her öğrencinin paketinde farklı canlı fotoğraflarını bulunmaktadır.)

Öğretmen;

- “Elinizde bulunan canlı fotoğraflarını masanızın üzerine üstü açık bir şekilde koyarak inceleyiniz. Tahtanın her bir köşesini birbirine benzeyen canlı gruplarına ayıralım ve siz elinizde bulunan fotoğrafların nasıl bir canlı olduğuna karar vererek gelip tahtaya bu canlının fotoğrafını yapıştırınız.” der.

Öğrenciler tek tek ayağa kalkıp tahtaya gelir ve elinde getirdiği canlı fotoğrafının sınıf ile birlikte ne olduğuna karar vererek tahtada uygun bölüme yapıştırır. (Öğrenci tahtaya her gelişinde yalnız bir fotoğraf getirmeli ve o canlının ne olduğuna arkadaşları ile konuşup birlikte karar vermelidir.) Tüm sınıfın elindeki fotoğraf bitene kadar bu döngü devam eder.

Sınıfta dağıtılacak bazı canlı resimleri:





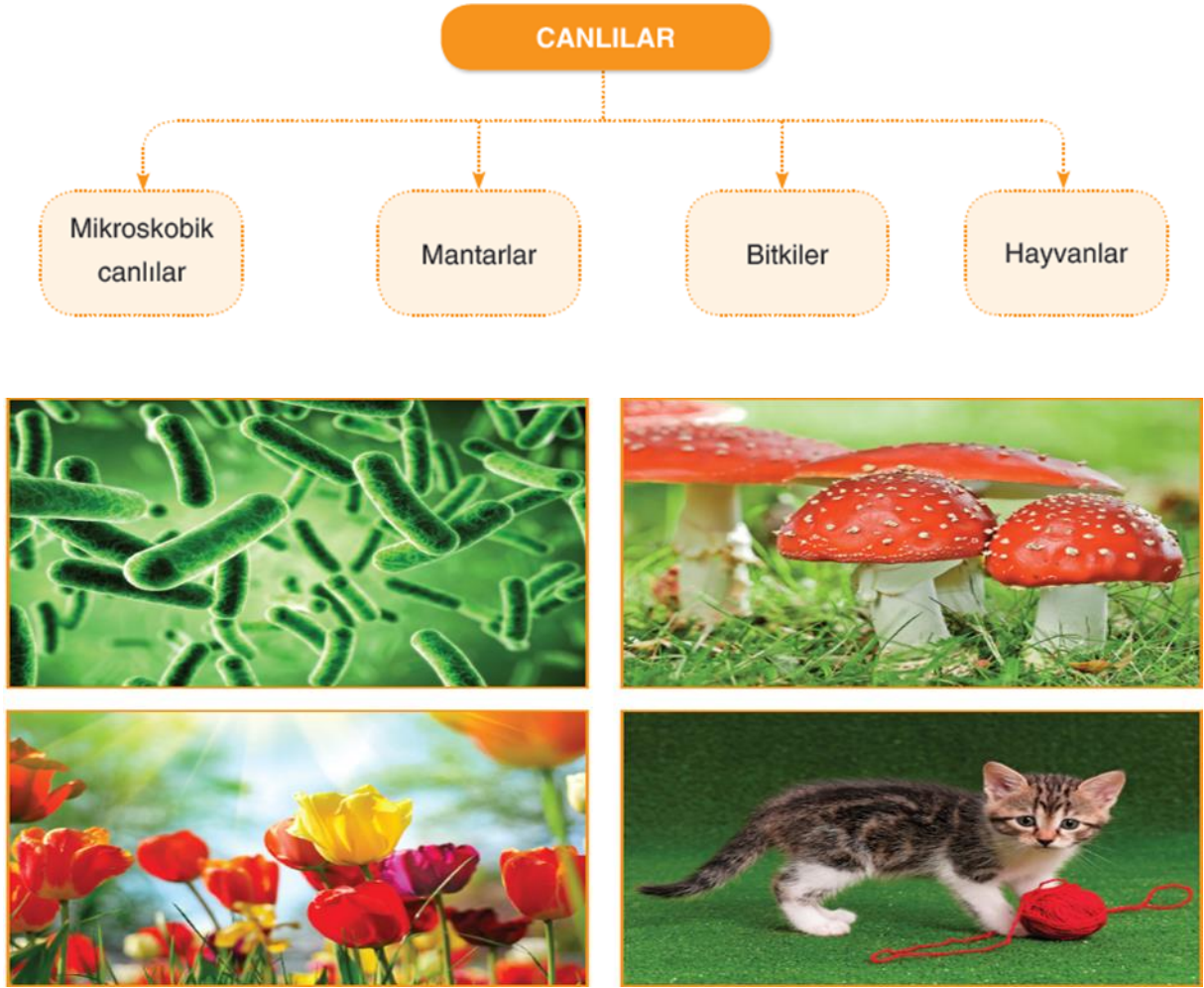
Resim 1: Sınıfta öğrencilere paketler içinde verilecek bazı canlıların fotoğrafları

AÇIKLAMA

Öğrencilerin ellerinde olan tüm fotoğraflar bittikten sonra öğretmen öğrencilere fotoğraflarda hangi canlıları gördüklerini sorar. Öğrencilerin ifadelerini dinler. Peki bu canlıları araştırmak istediğimizde işimiz çok zor olmaz mıydı? Bilim insanları buna bir çare olarak sizin tahtada yaptığınız gibi bir gruplandırma yapmış olabilir mi? (Burada, öğrencilerin canlı olarak birbirine benzeyen grupları tahtada bir arada görmelerini hedeflenmektedir.)

“Evet, bilim insanları araştırma kolaylığı sağlamak amacıyla canlıları gruplara ayırmışlardır. Peki biz bu grupların isimlerine ne diyebiliriz.” diye sorar. Öğrencilerden hayvan, mantar ve bitki cevabını aldıktan sonra, tahtada bulunan fotoğraflardan farklı yerde olan var ise doğru yerine yerleştirilir. Dersin başında söylemiş oldukları canlı isimleri de gözden geçirilerek bu sınıfa dahil olanlar tahtaya eklenir.

“Ancak, fark ettiğiniz gibi canlılar sadece sizin bildiğiniz gibi bitkiler hayvanlar ve mantarlar değil. Daha önce hiç görmediğiniz canlılara ait fotoğraflarda vardı. Acaba onları nasıl isimlendirmek mümkün olur.” diyerek ders kitaplarında sayfa 38’de bulunan resmi açmalarını ister.



İşte Bilim İnsanları Canlıları bu 4 gruba toplamıştır. Canlıları bu şekilde isimlendirmeyi sınıflandırma olarak tanımlamışlardır.

Sınıflandırma, hayatımızı kolaylaştıran bir işlemdir. Örneğin markete gittiğimizde aradığımız ürünü kolay bir şekilde bulmamız için içecekler, unlu mamuller ve et ürünleri gibi değişik ürünler sınıflandırılmıştır. Aynı şekilde, kütüphanelerde bulunan birçok kitap; türüne, yazarına ve konusuna göre değişik şekillerde sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma, hayatın pek çok safhasında yapılmaktadır. Öğrenciler yaş gruplarına göre sınıflandırılarak eğitim-öğretim görmektedir. Elbiselerimizi kışlıklar ve yazlıklar olarak sınıflandırıp dolabımıza bu şekilde yerleştiririz. Sınıflandırmanın sağladığı kolaylıklardan bilim insanları da yararlanmıştır. Bilim insanları, yeryüzünde yaşayan binlerce canlıyı incelerken tüm canlıların tek tek incelenmesi işleminin imkânsız olduğunu fark etmişler ve canlıları kendi içerisinde belirli sınıflara ayırarak gruplandırmışlardır. Benzer özellik gösteren canlılar aynı grup içerisinde incelenmiştir. Bilim insanları canlıları 4 grup altında sınıflandırmaktadır, bunlar; Mikroskopik Canlılar, Mantarlar, Bitkiler ve Hayvanlardır diyerek açıklar.

DERİNLEŞTİRME

Öğretmen;

- “Şimdi sizleri okulun bahçesine çıkartacağım, fakat öncesinde gruplar oluşturmanızı istiyorum.
- Bahçede gördüğünüz tüm canlıları size dağıtacağım not kağıtlarına grup halinde karar vererek yazınız.” diyerek oluşturulan gruplara not kağıtlarını dağıtır. (Kontrol Grubu Canlıların Sınıflandırılması Not Kâğıdı)

Tüm öğrenciler sınıftan bahçeye çıkar ve gözlem yapmaya başlar. Gruplar çalışmalarını bitirdiğinde:

- Öğretmen; “Şimdi sizden her grubun birbirinden farklı noktalara gitmesini ve kağıtlara yazdığınız canlıları grubunuz ile birlikte karar vererek sınıflandırmanızı istiyorum.” der.

Gruplar sınıflandırmasını yapması için belirli süre verilir. Ardından herkesi bahçenin müsait olan bir bölgesinde toplayarak grupların yaptıkları sınıflandırmada hangi canlılar olduğunu anlatmaları istenir. Mikroskobik Canlılara tüm gruplar neler yazmış öğrenilir. Yazmayan var ise Mikroskobik Canlıların varlığını kanıtlayacak örnekler verilir. Mantarlar, Bitkiler ve Hayvanlar için her grubun hangi canlıları yazdığı okutulur. Yazılanlar üzerinde yorumlamalar yapılır ve karar verilir.

DEĞERLENDİRME

Öğretmenin hazırlamış olduğu ‘Kendimizi Değerlendirelim’ etkinliği öğrencilere dağıtılarak konu değerlendirmesi yapılır.

Kontrol Grubu Canlıların Sınıflandırılması Gözlem Kağıdı

Grup Adı:



1) Grup arkadaşlarınız ile birlikte bahçede gördüğünüz canlıların isimlerini aşağıdaki boşluğa yazınız.

2) Grup arkadaşlarınız ile yazdığınız canlıları düşünerek bir sınıflandırma yapınız.

KONTROL GRUBU MİKROSKOBİK CANLILAR 5E DERS PLANI

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf: 5

Ünite: Canlılar Dünyası

Konu: Canlıların Sınıflandırılması

Süre:

Kazanımlar:

F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.

(Bu derste *Mikroskopik Canlılar* kısmı üzerinde durulacaktır.)

Ünite Kavramları ve Sembolleri: Canlıların sınıflandırılması mikroskopik canlılar, mikroskop, hijyen

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru – Cevap, Beyin Fırtınası

Kaynak, Araç ve Gereçler: Kalem, ders kitabı, defter, akıllı tahta

GİRİŞ

Öğretmen, öğrencilere selam verdikten sonra günlerinin nasıl geçtiğini sorar.

Öğretmen elinde bir kavanoz, bir kap yoğurt ve mikroskop ile derse gelir. Kavanozun içerisinde mikroskopik canlıların çoğalması için oluşturulmuş bir kültür ortamı bulunmaktadır.

Öğretmen;

- “Sizce neden sınıfa yoğurt getirmiş olabilirim?
- Elimde gördüğünüz bu maddeyi neye benzettiniz?
- Bu aleti daha önce hiç gördünüz mü, ne için kullanılıyor olabilir?” sorular sorarak dikkat çeker. (Öğrenci cevapları alınır.)

KEŞFETME

Öğretmen mikroskoba kavanozun içerisinde bulunan kültür ortamından aldığı bir damla ile preparat hazırlayarak gözlem yapılmasını sağlar.

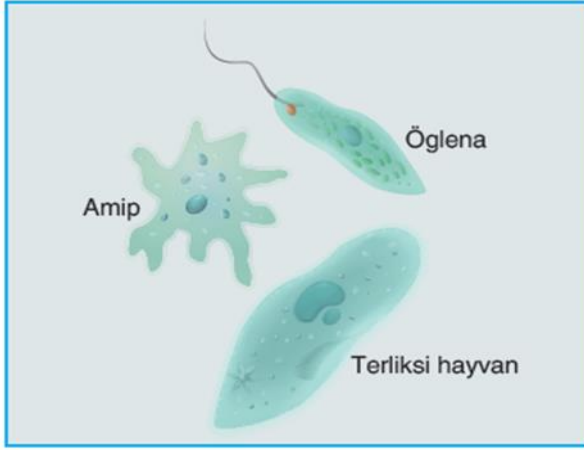
Öğretmen,

- “Makinenin içerisinde de neler görüyorsunuz?
- Çıplak gözle neden bu canlıları göremiyoruz? (Öğrenci cevapları alınır.)
- Peki bu makine ne işe yarar?
- Mikroskopta gördüğünüz canlıların ortak özellikleri nelerdir? Dikkatli bir şekilde izleyin. Arkadaşlarınızla tartışarak karar verin ve not edin” der.

AÇIKLAMA

Mikroskop altındaki canlılar tekrar izlendikten sonra, öğretmen bu canlıların ne gibi benzer özellikleri olduğunu sorar. Öğrencilerin cevaplarını aldıktan sonra, bu canlıların mikroskopik canlılar olarak isimlendirildiğini söyler ve mikroskopik canlılar hakkında bilgi verir:

Mikroskopik Canlılar suda, havada, toprakta ve canlıların vücutlarında yaşayabilirler, yaşam alanlarının çok geniştir, bunların insan vücuduna girdiğinde vücuda zarar verip hastalık yapanlarına mikrop denmektedir. Bu canlılar verem, tifo, tetanos, kolera ve kızamık gibi birçok hastalığa neden olabilir. Mikroskopik canlıların tehlikelerinden korunmak için hijyene dikkat etmeliyiz. Bazı tek hücreli canlıların amip, öglena, terliksi hayvan ve bakteri gibi özel isimleri vardır.



Amip, öglena ve terliksi hayvan



Bakteriler

Öğretmen, “Mikroskobik canlılar ne kadar çeşitli değil mi? Doğada bulunan her canlılık bir görevi ve işlevi vardır. Bu kadar çeşitli olan bu canlıların doğaya ve insana ne gibi etkileri vardır?” diye sorar. Öğrenci cevapları doğrultusunda mikroskobik canlıların yarar ve zararlarını anlatır.

Öğretmen, “Mikroskobik canlılar; besinlerimizin bozulmasına, verem, tifo, tetanos, kolera ve kızamık gibi birçok hastalığın oluşmasına, dişlerimizin çürümesine sebep olabilirler. Fakat bütün mikroskobik canlılar zararlı değildir. Örneğin bakteriler dediğimiz tek hücreli canlıların bir bölümü, insan sağlığına fayda sağlamaktadır. Faydalı bakterilerden bazıları sütü, yoğurda ve peynire, üzümü sirkeye dönüştürmektedir. Bağırsaklarımızda B ve K vitaminlerinin sentezlenmesinde görev alır. Mikroskobik canlıların bir başka yararı da doğada oluşan atıkların çürüyüp toprağa karışmasını sağlamalarıdır. Bu canlılar, bir bakıma doğal yoldan temizlik yapmaktadır. Doğanın doğal bir döngü içerisinde devamlılığının olmasına büyük katkı sağlarlar.” der.

DERİNLEŞTİRME

Öğretmen, “Gördüğünüz gibi bu küçük canlıların bize birçok etkisi var. Zararlı olan etkilerinden nasıl korunabiliriz? Besinlerimizi nasıl koruyabiliriz?” diye sorar. Öğrencilerden gruplar oluşturarak kendi içlerinde bu konuyu tartışmalarını ister. Çevrelerinde gördükleri örnekleri düşünerek, farklı örnekler vermelerini ister. Öğrenciler grup tartışmalarını tamamladıktan sonra, her grubun düşüncelerini alır. Bu esnada söylenenleri tahtaya not eder. Aldığı notları da kontrol ederek varsa eksikleri tamamlar.

Öğretmen, “Mikroskopik Canlılardan korunmak için bazı yollar vardır. Yaz aylarında annelerinizin konserve yapması (yüksek sıcaklıkta pişirme) besinleri buzdolabına koyarak saklaması (Soğuk tutma), tuzlama işlemi, sebzeleri kurutması, vakumlama ya da besinlerin pastörize edilmesi, yiyeceklerimizi Mikroskopik Canlılardan korumanın birkaç yoludur.” diyerek besinleri saklama işlemlerine değinir. Bu konuda öğrencilerden örnekler vermelerini ister.

(Öğretmen ev ödevi verir, öğrencilerin eve gittiklerinde her öğrencinin yoğurt mayalamasını ve yoğurdu mayalama süreçlerini raporlaştırmasını ister.)

DEĞERLENDİRME

Öğretmenin hazırlamış olduğu ‘**Kendimizi Değerlendirelim**’ etkinliği öğrencilere dağıtılarak konu değerlendirmesi yapılır.

KONTROL GRUBU MANTARLAR 5E DERS PLANI

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf: 5

Ünite: Canlılar Dünyası

Konu: Canlıların Sınıflandırılması

Süre:

Kazanımlar:

F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.

(Bu derste *mantarlar* kısmı üzerinde durulacaktır.)

Ünite Kavramları ve Sembolleri: Canlıların benzerlik ve farklılıkları, mantarlar

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru – Cevap, Beyin Fırtınası

Kaynak, Araç ve Gereçler: Ders Kitabı, Akıllı Tahta, Defter, Kalem, Deney Malzemeleri

GİRİŞ

Öğretmen, öğrencilere selam verdikten sonra günlerinin nasıl geçtiğini sorar.

“Son dersimizde mikroskopik canlıları öğrenmiştik, şimdi de canlıların başka bir sınıfını tanıyacağız. Canlıları başka hangi sınıflarda toplamıştık?” diye sorarak, öğrencilerin önceki bilgilerini yoklar.

Öğrenciler doğru sınıflandırmayı yaptıktan sonra, “Evet bugün de mantarları tanıyacağız” der. “Mantar deyince zihninizde nasıl bir şey canlanıyor” der, mantar görüp görmediklerini sorar. Öğrenci cevaplarını alır.

“Daha önce hiç mantar topladınız mı?” diye sorar (Evet cevabını veren öğrenciler var ise anıları dinlenir. Mantar toplamak için nereye gittikleri ve hangi mevsimi tercih ettikleri sorulur.)

- “Neden arkadaşlarınız ailesiyle birlikte ormana ya da ağaçlık bölgelere gitmiş olabilirler?” sorusu ile mantarların yaşam alanlarına dikkat çekmeye çalışır.

“Sizce ormanda gördüğümüz her mantarı yiyebilir miyiz? sorusunu yöneltir, öğrencilerin cevapları alınır.

KEŞFETME

Öğretmen, o gün gazetelere çıkan bir haberi sınıfa getirir. Haberde bir ailenin mantardan dolayı zehirlendiği konusu ele alınmaktadır. Haberi sınıfta yüksek sesle bir öğrenciye okutur.

- 4 kişilik aile mantardan zehirlendi; annenin durumu ağır

Kastamonu’nun Azdavay ilçesine bağlı Başakçay köyünde, aynı aileden 4 kişi, yedikleri mantardan zehirlenirken, Emine Çilek’in (79) hayati tehlikesinin olduğu belirtildi. Kent merkezi ve ilçelerinden 1 hafta içinde, Kastamonu Devlet Hastanesi’ne 70’ten fazla kişinin mantar zehirlenmesi nedeniyle geldiği öğrenildi. Azdavay’a bağlı Başakçay köyünde, dün akşam yemeğinde mantar yiyen Sadık (81), Emine (79), Remzi (61) ve Necla Çilek (60), bir süre sonra fenalaştı. Aile fertlerinin komşularından yardım istemesi üzerine, sağlık ekibine haber verildi. İhbarla eve gelen sağlık görevlileri, 4 kişiyi ambulanslarla Kastamonu Devlet Hastanesi’ne kaldırdı. Tedaviye alınan Çilek ailesi fertlerinin yedikleri mantardan zehirlendikleri tespit edildi. Sadık Çilek’in sağlık durumunun iyi olduğu belirtilirken, eşi Emine ile oğlu Remzi ve gelini Necla Çilek’in yoğun bakımda tutulduğu öğrenildi. Emine Çilek’in hayati tehlikesinin bulunduğu belirtildi.

Haberin okumasından sonra; öğretmen, sizce mantarların hepsi zehirli midir? Bu gibi bir sürü insan aynı olayları yaşamış olabilir mi? Sorularını yöneltir. Öğrencilerin cevapları dinlenir.

AÇIKLAMA

Öğretmen;

- “Sizce, mantar toplamak istediğimizde genelde nerelere gideriz?”
- Toplanabilen tüm mantarların yemeğini yapabilir miyiz?” sorularını sorarak öğrencilerin cevaplarını dinler. (Buradaki amaç; öğrencilerin, mantarların genelde ormanlık alanlarda uygun nem ve sıcaklık ortamında yetiştiğine ve tüm mantarların yenilemeyeceği, bazı mantarların zehirli olduğu kazanımlarına ulaşmalarını sağlamaktır.)

Öğrencilerin verdikleri cevaplardan hareketle “Acaba mantarların çeşitleri sadece bu kadar mı?” sorusunu yöneltir.

Öğretmen sınıfa getirdiği biri küflenmiş diğeri henüz küflenmemiş iki mandalinayı torbadan çıkartarak öğrencilere gösterir.

Öğretmen; “Bu iki mandalinayı aynı gün manavdan aldım, birini buzdolabına koydum diğeri dışarıda unutmuşum. Bir süre sonra baktığımda dışarıda kalan mandalınanın üzerinde yeşil renkli bir madde oluşmuş. Bu maddenin adı nedir? (Öğrencilerden küf cevabını alana kadar soru sorar.)

Sizce bu meyvenin küflenmesini sağlayan ne olabilir?” sorularını sorar.

“Evet çocuklar mantarlarında kendi arasında farklı çeşitleri vardır, bir tanesi ormanda gördükleriniz şapkallı mantarlar, diğer çeşidi mandalina üzerinde gördüğünüz küf mantarlarıdır. Fakat bu kadar az değil iki farklı çeşidi daha bulunuyor.”

- “Peki, diğer çeşitleri ne olabilir? diye sorarak öğrencilerin tahminlerini alır.

1) Küf Mantarları: Peynir, limon, portakal ve ekmek gibi gıdaların üzerinde oluşan, genelde yeşilimsi renkte görülen canlılardır.



Peynir küf



Sebze ve meyve küf



Ekmek küf

2) Maya Mantarları: Çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük yapılı canlılardır. Hamurun mayalanmasını ve sirke oluşumunu maya mantarları sağlar.



Maya mantarları



Hamur

Maya mantarlarının üremesinin nasıl olduğunu kanıtlayacak bir deney yapılacaktır.

Öğretmen;

- Öğrencilerin grup oluşturmalarını ister. (Her grup için öğretmen öncesinde bir deney kutusu hazırlamıştır.) Gruplara deney kutuları dağıtılır, kutuların içerisindeki malzemeleri masaların üzerinde hazır bekletmelerini ister.
- Öncelikle öğretmen gösterip yaptırma tekniği ile deneyi kendisi yapar ve her grubun deneyini yapmasını söyler.

Deneyler yapıldıktan sonra öğretmen deneyden neler anladıklarını buradaki amaçlarının ne olduğunu sorar, öğrenci cevapları alınır.

3) Parazit Mantarları: Genelde insan vücudunun nemli bölgelerinde yaşar. Ayak parmaklarının arası, mantarların en yoğun yaşadığı bölgedir. Genellikle kaşıntıya neden olur. Bunun dışında saçkıran ve ağızda oluşan pamukçuklar, mantarların neden olduğu sorunlardır. Parazit mantarlardan korunmak için başkasına ait çorap, tarak ve terlikleri hijyen açısından kullanmamalıyız.



Ayak mantarı



Saçkıran



Pamukçuk

4) Şapkalı Mantarlar: Şapkalı mantarlar, çok hücreli canlılardır. Bu mantarlar, ağaç gövdelerine veya toprağa tutunarak ihtiyaç duydukları besinleri başka canlıların kalıntılarından karşılarlar. Protein ve vitamin yönünden zengindir. Besin olarak kullanılan mantarlara, kuzu göbeği ve çam mantarının yanı sıra kültür ortamında üretilen ve pazarlarda gördüğümüz kültür mantarları örnek verilebilir. Ancak bazı şapkalı mantarlar zehirlidir. Zehirli ve zehirsiz olduğu hakkında kesin bir bilgimiz yoksa, mantarları gıda olarak tüketmemeliyiz.” diyerek mantarlar hakkında açıklama yapar.



Kuzu göbeği



Çam mantarı



Kültür mantarı



Zehirli mantar

DERİNLEŞTİRME

Öğretmen,

Mantarlar ile bitkileri birbirinden nasıl ayırabiliriz? sorusunu sorar. Akıllı tahtaya bir mantar ve bir bitki resmi açarak aralarında ne gibi farklar olduğu konusun da tartışmalarını ister.

Öğretmen öğrencilerin mantarların bitkilerden neden ayrıldığı konusunda fikir birliğine varmalarını amaçlamaktadır.

DEĞERLENDİRME

Öğretmenin hazırlamış olduğu '**Kendimizi Değerlendirelim**' etkinliği öğrencilere dağıtılarak konu değerlendirmesi yapılır.



KONTROL GRUBU BİTKİLERİN SINIFLANDIRILMASI 5E DERS PLANI

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf: 5

Ünite: Canlılar Dünyası

Konu: Canlıların Sınıflandırılması

Süre:

Kazanımlar:

F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.

(Bu derste *bitkilerin sınıflandırılması* kısmı üzerinde durulacaktır.)

Ünite Kavramları ve Sembolleri: Canlıların benzerlik ve farklılıkları, bitkiler

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru – Cevap, Beyin Fırtınası

Kaynak, Araç ve Gereçler: Ders Kitabı, Akıllı Tahta, Defter, Kalem

GİRİŞ

Öğretmen, öğrencilere selam verdikten sonra günlerinin nasıl geçtiğini sorar.

Öğretmen öğrencilere “Çevrenizde gördüğünüz bitkiler nelerdir?” sorusunu yöneltir. Öğrencilerin söylediği her canlı tahtaya yazar. Öğretmen öğrencilerin cevaplarını aldıktan sonra;

- Bu söylediğiniz bitkilerin hepsini gördünüz mü, ya da ismini bilmediğiniz bitkiler olabilir mi?
- İsmi bilmediğiniz ya da hayatınızda hiç görmediğiniz bitkileri görmek ister miydiniz?

sorularını yöneltir ve tartışma ortamı gerçekleştirir.

KEŞFETME

Öğretmen:

Öğrencilere sorular sorarak sınıfa getirilen bir bitkinin bölümlerinin ne olduğunu öğrenmeye çalışır.

“Sizce bu bölümler tüm bitkilerde ortak mı?”

“Bu bölümlerin birbirinden ayrı görevleri olabilir mi?” gibi sorular sorarak tartışma ortamı yaratılır.

AÇIKLAMA

Öğrencilerin cevapları alındıktan sonra;

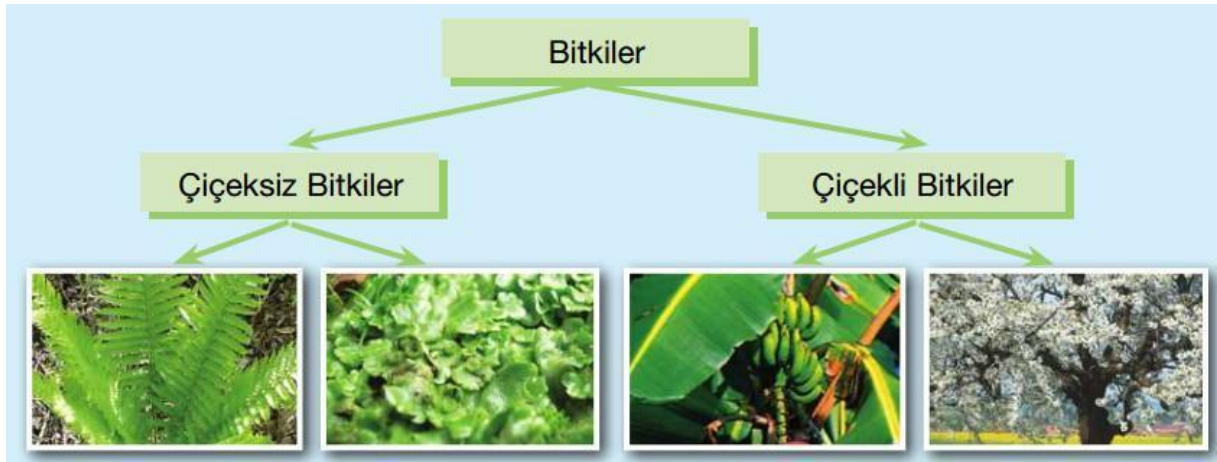
“Bazı bitkilerde çiçek var iken bazı bitkilerde neden olmadığını düşünün bakalım.” der.

Bitkilerinde tıpkı mantarlar gibi alt gruplara ayrıldığını belirtir.

Öğrencilerden bitkilerle ilgili cevap aldıktan sonra, Bitkilerin insanlara ya da hayvanlara ne gibi faydaları olabilir? sorusunu yöneltir. (Öğrencilere, insanlara ya da hayvanlara besin sağlar cevabını buldurana kadar soru sormaya devam eder.)

Öğretmen:

“Doğada yaşayan canlıların en temel ihtiyacı, beslenmedir. Bitkiler de bütün canlıların temel besin kaynağıdır. Bitkiler yeşil renkli kısımlarında fotosentez olayını gerçekleştirir. Fotosentez, bitkinin kökleriyle aldığı suyu ve havadaki karbondioksit molekülü güneş ışığını kullanarak besin ve oksijene dönüştürmesi işlemidir. Bu yüzden bitkiler tüm canlılar için çok önemlidir. Bitki örtüsünde meydana gelen bir azalma, diğer canlıları da olumsuz etkileyebilir. Bitkiler çiçekli ve çiçeksiz olmak üzere başlıca iki grup altında incelenir.” der.

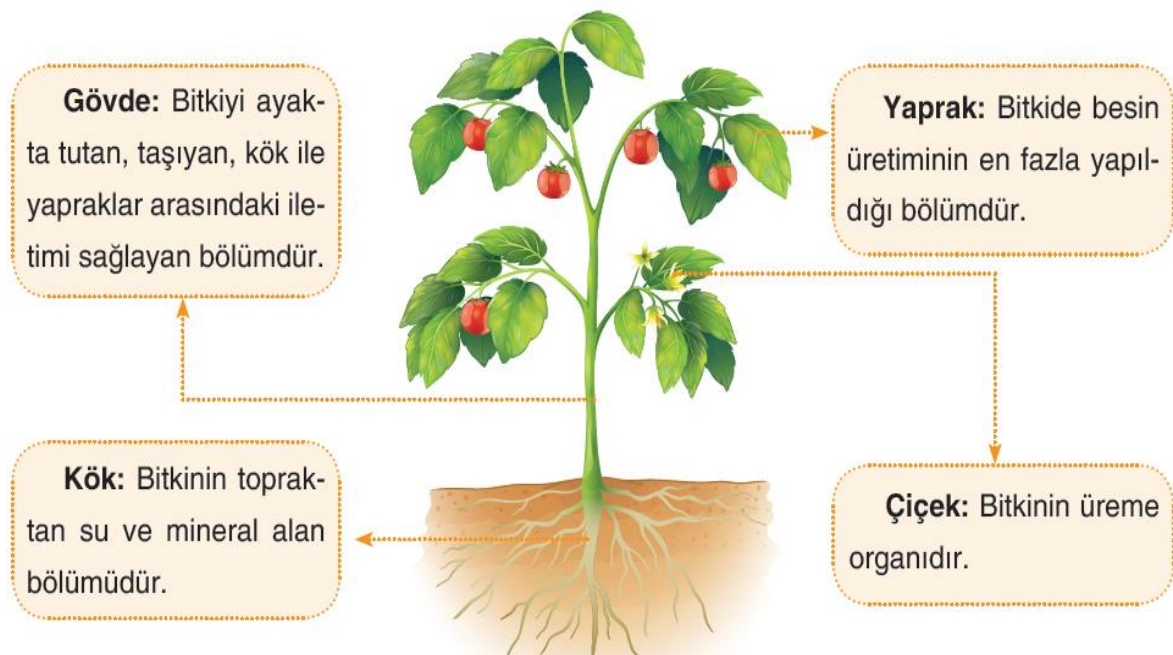


Resim 2. Bitkilerin alt grupları

1) Çiçekli Bitkiler:

Çiçekli bitkiler, çiçek ve tohum içeren bitkilerdir. Çiçek, bitkinin üreyip tohum oluşmasını sağlayan üreme organıdır. Lale, gül, papatya gibi bitkilerin yanı sıra domates, biber, zeytin, elma, kiraz, şeftali, çam, çınar gibi bitkiler de çiçekli bitkilere örnek verilebilir. Çiçekli bitkiler genel olarak dört bölümden oluşur.

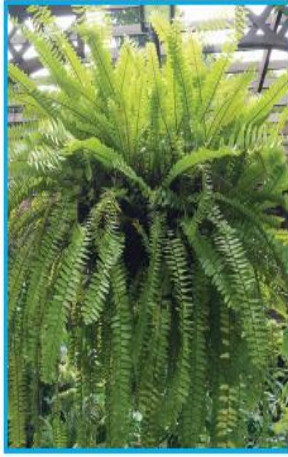
Bu bölümlerin isimlerini ve görevlerini kitabınızda sayfa 45’de bulunan görsele bakarak öğrenelim.



Resim 3. Çiçekli bitkilerin bölümlerinin isimleri ve görevleri

2) Çiçeksiz Bitkiler:

Çiçeksiz bitkiler ise çiçeği olmayan bitkilerdir. Bu bitkiler, çiçekli bitkilerden farklı bir üreme sistemine sahiptir. Kök, gövde ve yaprak bazı türlerinde bulunurken büyük bir bölümünde bu yapılar çok gelişmemiştir. Eğrelti otları, atkuyruğu, kibrit otu ve kara yosunu çiçeksiz bitkilere örnek verilebilir.



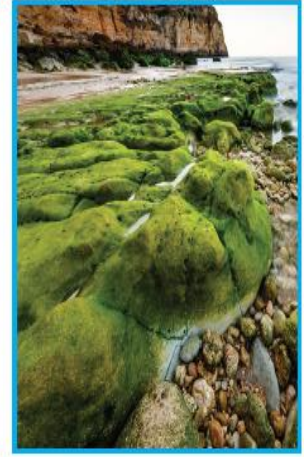
Eğrelti otu



Atkuyruğu



Kibrit otu



Kara yosunu

Resim 4. Çiçeksiz bitkilere örnekler

DERİNLEŞTİRME

Öğretmen;

Akıllı tahtadan mercan resimleri açar.



Resim 5. Akıllı tahtada gösterilen bazı mercan resimleri

Öğrencilere “Bu canlının ismi nedir?” diye sorar.

Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusundan tartışma ortamını devam ettirerek,

- “Bu canlı hangi sınıfta yer alabilir?”
- Neden bu sınıfta yer aldığını düşünüyorsunuz?”
- Hangi özellikleri size bunu düşündürdü?” gibi sorular sorarak mercanlar hakkında

öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşmasının önüne geçer.

DEĞERLENDİRME

Öğretmenin hazırlamış olduğu ‘**Kendimizi Değerlendirelim**’ etkinliği öğrencilere dağıtılarak konu değerlendirmesi yapılır.

KONTROL GRUBU HAYVANLARIN SINIFLANDIRILMASI 5E DERS PLANI

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf: 5

Ünite: Canlılar Dünyası

Konu: Hayvanların Sınıflandırılması

Süre:

Kazanımlar, Hedef ve Davranışlar:

F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.

(Bu derste hayvanların sınıflandırılması kısmı üzerinde durulacaktır.)

Ünite Kavramları ve Sembolleri: Canlıların benzerlik ve farklılıkları, hayvanlar

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru – Cevap

Kaynak, Araç ve Gereçler: Ders Kitabı, Akıllı Tahta, Defter, Kalem, Hayvan resimleri

GİRİŞ

Öğretmen, öğrencilere selam verdikten sonra günlerinin nasıl geçtiğini sorar.

Öğretmen;

“İlk derslerimizde canlıları kendi arasında 4 grupta incelemiştik fakat bu 4 grup tüm canlıların özelliklerini yansıtmadığı için. Acaba hayvanların da alt grupları var mıdır? Varsa, bu gruplar neler olabilir? Sizce hayvanları kendi aralarında hangi özelliklerine bakarak alt gruplara ayırabiliriz? “

sorularını sorarak, öğrenci cevaplarını alır. Olabildiğince çok öğrenciden cevap almak için çaba gösterir.

KEŞFETME

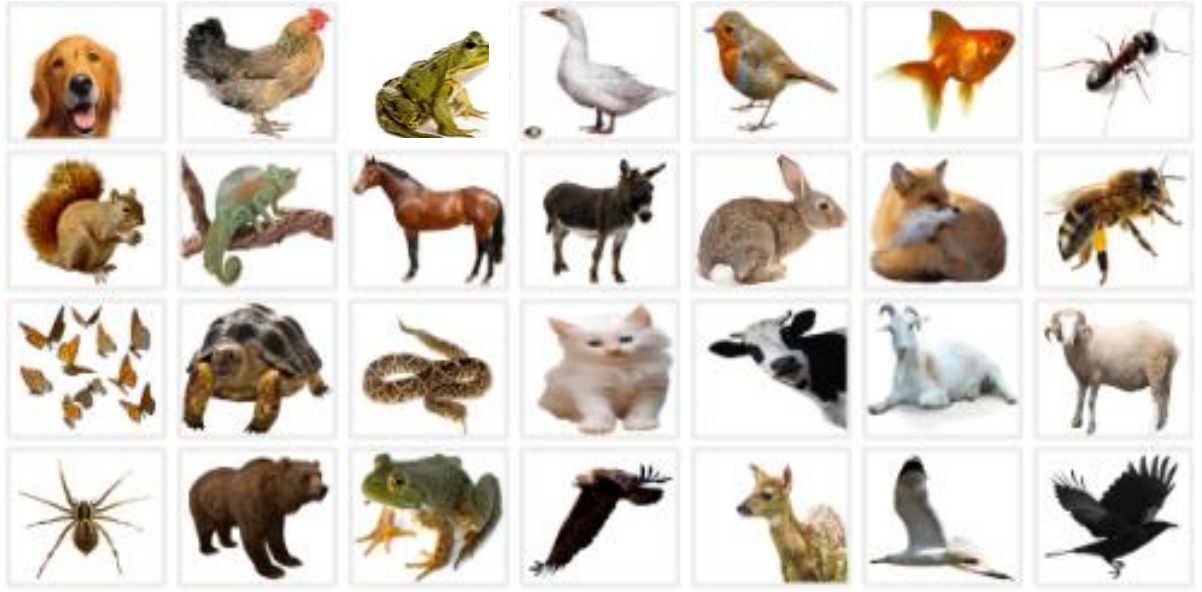
Öğretmen öğrenci cevaplarını aldıktan sonra, birlikte bir etkinlik yaparak bu soruya cevap arayacaklarını söyler.

Etkinlik 1. Hayvanların sınıflandırılması

Gerekli malzemeler: Çeşitli hayvan fotoğrafları, poşet, daire şeklinde kesilmiş fon kartonları

1. Öğretmen içinde hayvan resimleri ve renkli daireler bulunan bir paket hazırlar. Bu paketleri gruplara dağıtır. Gruplardan dağıttığı paketleri açmalarını ister.

Dağıtılacak bazı hayvan resimleri:



Resim 1. Öğretmenin hazırladığı pakette yer alan hayvan resimleri

2. Öğretmen sınıfa ‘Sizden paketin içinde bulunan hayvanlara ait fotoğrafları bir bilim insanı gibi düşünerek gruplara ayırmanızı istiyorum. Bakalım dağınık halde verilen bu hayvan resimlerini hangi özelliklerine bakarak gruplandıracaksınız?’ der.

3. Öğretmen, gruplandırdıkları hayvanları bir araya getirmeleri için istedikleri kadar daire şeklindeki fon kartonlarından verebileceğini söyler ve öğrencilerin talep ve ihtiyaçlarına göre fon kartonlarını dağıtır.



Resim 2. Öğrencilere dağıtılacak daire şeklinde kesilmiş fon kartonlarının görüntüsü

4. Yaptıkları sınıflandırmalarının nedenlerini yazmalarını ister ve yazabilecekleri not kağıdı (Ek 1. Neden böyle sınıflandırdım?) dağıtır.

Tüm gruplar masaların üzerinde hayvanları sınıflarına ayırmaya çalışırken öğretmen de sınıfta dolaşarak öğrencilerin nasıl karar verdiklerini gözlemler.

AÇIKLAMA

Öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte sınıflandırmalarını tamamladıktan sonra, gruplarla birlikte tahtada sınıflandırma yaparlar. Öğretmen, öğrenci cevaplarıyla oluşturduğu hayvan gruplarının hepsinin incelemesini ister. Değişiklik yapmak isteyen olup olmadığını sorar. Sınıfa,

“Bu sınıflandırmaları neye göre yaptınız?” sorusunu yöneltir. Daha sonra, yaptıkları sınıflandırmayı isimlendirmelerini ister.

Öğrenci cevaplarından da yola çıkarak, bilim insanlarının hayvanları da kendi içlerinde sınıflandırdıklarını söyler. Bu sınıflandırmayı anlatır. Sınıflandırmayı yaparken tahtada

resimleri bulunan canlıları kullanarak örnekler verir. Gerekli ise öğrencilerin yaptığı sınıflandırmalarda düzeltmeleri yapar.

Bilim insanlarının hayvanları 2 sınıfa ayırdıklarını, omurgalı canlıları ise kendi içinde alt sınıflara ayırdıklarını söyler.

Omurgalı Hayvanlar

Canlıların vücut yapılarında bazı ortak özellikler bulunur. İskelet de bu yapılardan biridir. Kemik ve kıkırdak gibi sert yapılardan oluşan bir iskelete sahip canlılara omurgalı hayvanlar denir. Omurgalı hayvanların gruplarını ayrı ayrı inceleyerek bunlara örnek verelim.





c. Balıklar

Bu canlı grubu, tatlı ve tuzlu sularda yaşar. Yumurta ile çoğalır. Yüzgeçleri ile hareket eder. Balıkların vücutları genelde koruyucu pullarla kaplıdır. Solungaç solunumu yapan bu hayvanlara hamsi, alabalık, çupra, köpek balığı, japon balığı

örnek verilebilir.



ç. Sürüngenler

Bu canlıların suda veya karada yaşayan türleri bulunabilir. Yumurta ile çoğalır. Vücutlarının dış kısmı pullarla kaplıdır. Ayakları olmayıp sürünerek hareket edenlerin yanı sıra ayakları bulunan sürüngenler de vardır. Bu hayvanlara timsah, yılan, kaplumbağa, kertenkele, bukalemun örnek verilebilir



d. Kurbağalar

Bu canlılar, yumurta ile çoğalır. Kurbağalar, yaşamlarının ilk dönemlerinde iribaş adında suda yaşayan kuyruklu bir canlı iken daha sonraları kuyruğun kaybolmasıyla ergin bir kurbağaya dönüşür. Kurbağaların yumurtadan çıktıktan sonra ergin bir kurbağa

oluncaya kadar geçirdikleri bu sürece başkalaşım adı verilir. Kurbağaların vücutları nemli yapıda olup ayakları perdelidir. Bazı kurbağa türlerinin zehirli olduğu bilinmektedir.

Omurgasız Hayvanlar

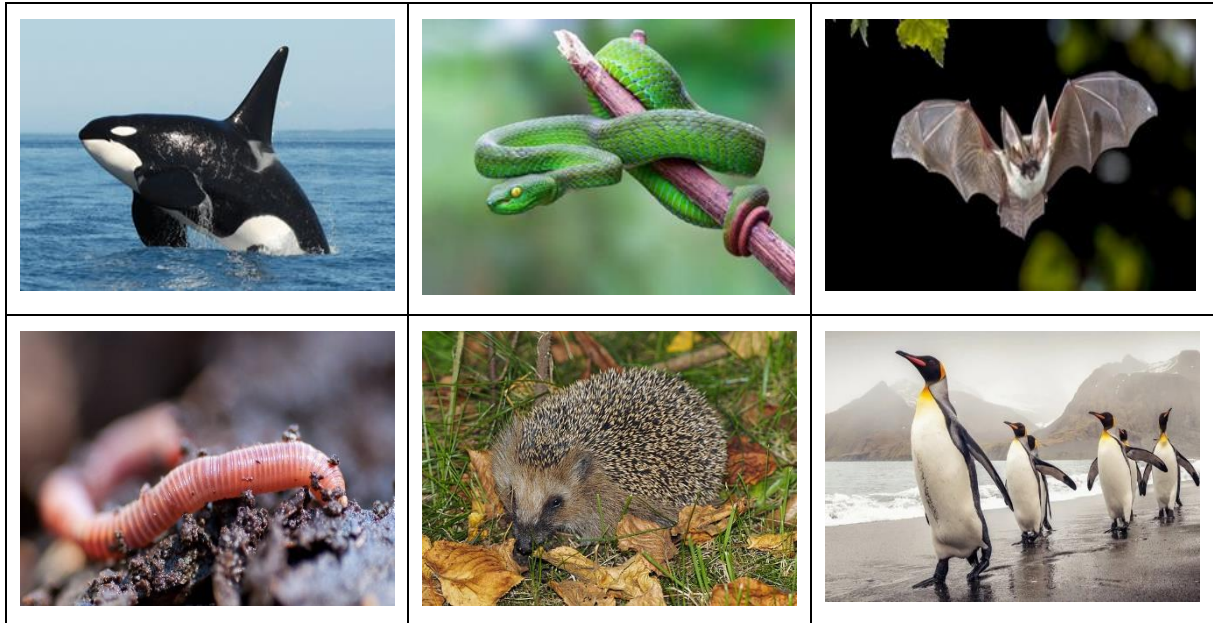


Genelde vücutlarının dış kısmı sert bir kabukla çevrili olan hayvanlara omurgasız hayvanlar denir. Bazı omurgasız hayvanların vücutlarında sert kabuk bulunmamaktadır. Karada yaşayan omurgasız hayvanlara kelebek, uğur böceği, solucan, arı, karınca, salyangoz, sinek; suda yaşayan omurgasız hayvanlara da denizanası, mercan, ahtapot, denizyıldızı örnek verilebilir.

DERİNLEŞTİRME

Bu aşamada öğretmen öğrencilere sınıflandırma ile ilgili bilgilerini günlük hayatlarına aktarıp aktarmadıklarını anlayabilmek için farklı hayvan resimleri verir.

Bu resimler genel olarak öğrencilerin sınıflandırma yaparken kavram yanılgısı yaşadığı resimleri içerir. (Örneğin: sürüngen olmasına rağmen bacakları bulunan, memeli olmasına rağmen denizde yüzebilen, ya da uçabilen hayvanların). Öğretmen kavram yanılgılarının oluşabileceği örnek resimleri öğrencilere vererek sınıflandırmaları ister.





Resim 3. Öğrencilere dağıtılacak bazı hayvan resimleri

DEĞERLENDİRME

Fen Bilimleri ders kitabı sayfa 51’de bulunan kendimizi değerlendirelim etkinliği yapılır.

1. Aşağıda verilen soruların cevaplarını görsel numaralarını kullanarak yanındaki boşluğa yazınız.

1 Koyun	2 Salyangoz	3 Su kaplumbağası	4 Yarasa
5 Köpek balığı	6 Kurbağa	7 Balina	8 Palyaço balığı
9 Denizkestanesi	10 Martı	11 Arı	12 Karıncı

a. Hangi canlılar omurgalı hayvanlara örnek verilebilir?

b. Hangi canlılar omurgasız hayvanlara örnek verilebilir?

c. Hangi canlılar memeliler grubundaki canlılara örnek verilebilir?

ç. Hangi canlılar karada yaşayan canlılardır?

d. Hangi canlılar hem karada hem de suda yaşar?

Ek 22. Canlıların Sınıflandırılması Çalışma Kâğıdı (Gözlem yapma, Sınıflama, Çıkarımda bulunma, Verileri kaydetme ve yorumlama)

Grubun Adı:.....

Merhaba ben San Diego Hayvanat Bahçesi'nde bulunan yavru bir koalayı. Burada bir sürü arkadaşım var onları da görmek ister misiniz? Evet dediğinizi duyar gibiyim 😊 O zaman bir canlı kamerasını seçerek izlemeye başlayabilirsiniz.



San Diego Hayvanat Bahçesine Hoşgeldiniz...

<i>Bir canlı seçiniz</i>	1).....	<i>Başka bir canlı seçiniz.</i>	2).....	<i>Başka bir canlı seçiniz.</i>	3).....
<i>Seçtiğiniz canlının kamerasına bağlanın. Neler görüyorsunuz?</i>		<i>Seçtiğiniz canlının kamerasına bağlanın. Neler görüyorsunuz?</i>		<i>Seçtiğiniz canlının kamerasına bağlanın. Neler görüyorsunuz?</i>	
<i>Seçtiğiniz canlıdan başka ekranda neler var?</i>		<i>Seçtiğiniz canlıdan başka ekranda neler var?</i>		<i>Seçtiğiniz canlıdan başka ekranda neler var?</i>	
<i>Gözlemlediğiniz canlılar neler yapıyor?</i>		<i>Gözlemlediğiniz canlılar neler yapıyor?</i>		<i>Gözlemlediğiniz canlılar neler yapıyor?</i>	

NOT: Şimdi tabletinizi ya da bilgisayarınızı arkadaşlarınızın grubuna veriniz ve aldığınız tablette yeni bir canlı seçerek izleyiniz.

Ek 23. Canlıların Sınıflandırılması Gözlem Kâğıdı (Gözlem yapma, Sınıflama, Çıkarımda bulunma, Verileri kaydetme ve yorumlama)

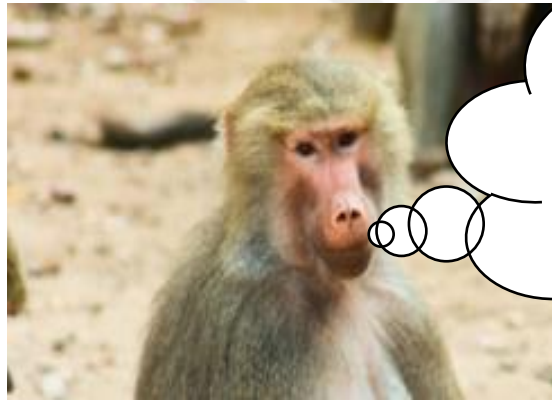
Gözlem kâğıdı 2: Bursa Hayvanat Bahçesi'ni Ziyaret Ediyorum

Grup adı:



Bursa Hayvanat Bahçesine Hoşgeldiniz...

Ben Bursa Hayvanat Bahçesi'nde yaşayan bir penguenim. Bursa'ya gelmeden de beni ve diğer arkadaşlarımı izleyebilmeniz için yaşadığım alan kamera ile izlenmektedir. Neler yaptığımızı merak ediyorsanız kayıtlarımızı izleyebilirsiniz. Merak ettiğimiz bazı soruları da cevaplandırınız lütfen. :)



Ben Bursa Hayvanat Bahçesi'nde bulunan Habeş maymunuyum. Hadi beni bul.

Beni kameramdan izlediğinizde hangi canlıları görüyorsunuz? Tabloya yazınız ve hangi sınıfta olduğunu belirtiniz.

Tablo: Habeş maymunu kamerasından gördüklerimiz

Canlı	Ait olduğu sınıf

3) Habeş Maymununun kamerasında bulunan kütüğü görüyor musunuz? Sizce kütük o hale nasıl dönüşmüş olabilir, buna sebep olan hangi canlılar olabilir?

Aşağıdaki boşluğa yorumlarınızı yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

4) İzlemek istediğiniz farklı bir canlının kamerasını açınız.

Hangi canlıyı seçtiniz?		
Aynı kameranın içerisinde başka hangi canlıları görüyorsunuz?		
Kamerada gördüğünüz tüm canlıları sınıflandırınız.	1)	2)
	3)	4)

Ek 24. Canlıların Sınıflandırılması Değerlendirme Kâğıdı (Gözlem yapma, Sınıflama, Çıkarımda bulunma)

Adı Soyadı:.....

KENDİMİZİ DEĞERLENDİRELİM

1) Aşağıdaki şemayı canlıların sınıflarını yazınız ve bu yazdığınız canlı sınıflarının her birinin altına 3 örnek veriniz.

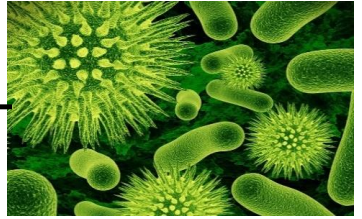
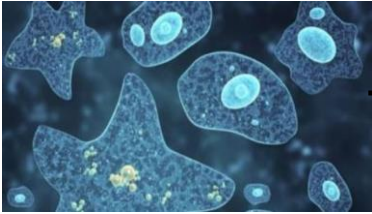
CANLILAR			
.....			
.....			
.....			
.....			

2) Aşağıda resimlerini gördünüz canlıları uygun şekilde sınıflandırarak altta verilen kutucukların içerisine yerleştiriniz.



1)	2)
3)	4)

3) Aşağıdaki resimleri uygun kutucuklar ile eşleştiriniz.



MİKROSKOBİK
CANLILAR

MANTARLAR

BİTKİLER

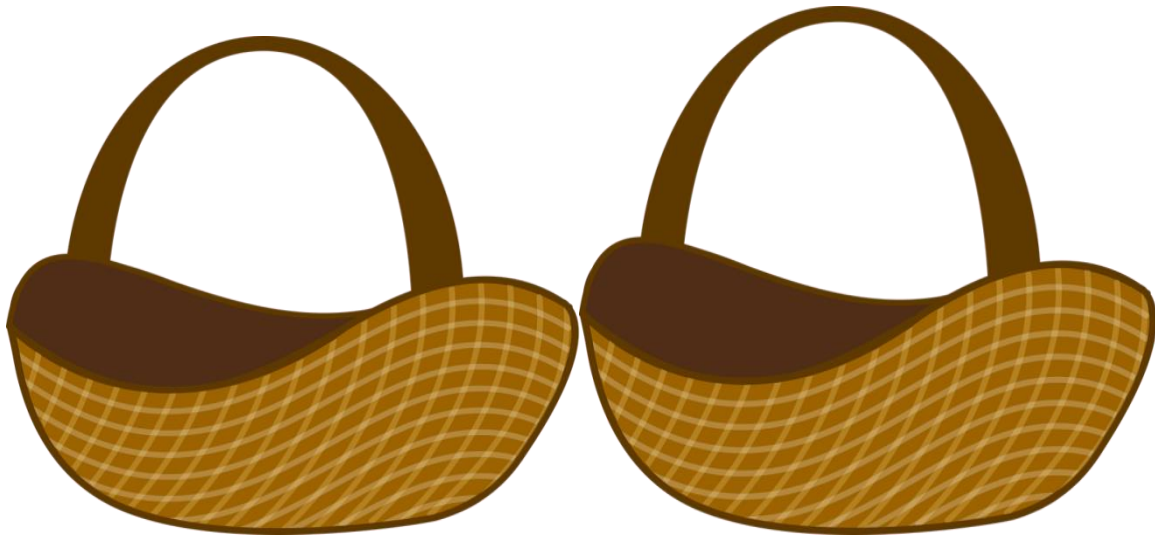
HAYVANLAR

Kendimizi Değerlendirelim

Adı Soyadı:

1) Aşağıda karışık halde verilen mikroskopik canlıların özelliklerini uygun sepetlere yerleştirerek sınıflandırmasını yapınız.

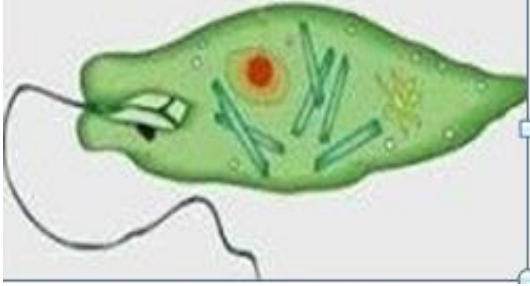
- A) İnsanların bağırsaklarında vitamin üretirler.
- B) Bazı besinlerin bozulmasına neden olur.
- C) Sütten yoğurt ve peynir oluşumunda görevlidir.
- D) Verem, zatürre, kolera, tifo, dizanteri, tetanos gibi hastalıklara sebep olur.
- E) Turşu yapımında etkilidir.
- F) Topraktaki canlı atıklarının çürütülmesine ve mineral oluşturulmasına neden olur.
- G) Dişlerimizin çürümesine neden olurlar.
- H) Üzümden sirke yapılmasında görevlidir.
- I) Bazı aşıların üretilmesinde görevlidirler.



Yararlı Mikroskopik Canlılar

Zararlı Mikroskopik Canlılar

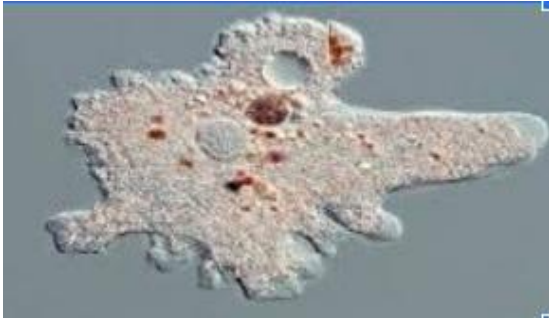
2)Aşağıda görselleri verilen mikroskopik canlıların isimlerini altlarındaki boşluklara yazınız.



.....



.....



.....



.....

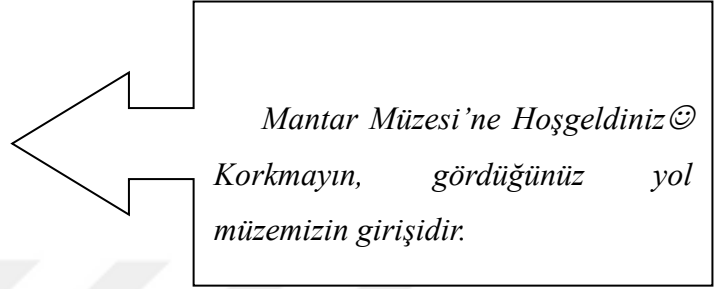
3) Aşağıdakilerden hangisi mikroskopik canlıların özelliklerinden değildir?

- A) Canlı vücudunda yaşayamazlar.
- B) Sıcak ve soğuk ortamlarda yaşayabilirler.
- C) Uygun nem, sıcaklık ve besin bulunduğunda hızla çoğalırlar.
- D) Tatlı ve tuzlu sularda yaşayabilirler.

Ek 26. Mantar Müzesi Gözlem Kâğıdı (Gözlem yapma, Sınıflama, Çıkarımda bulunma, Verileri kaydetme ve yorumlama)

Grup adı:.....

Çalışma kağıdı: Loire Mantar Müzesi Ziyareti



1) Resimlerde gördüğünüz yerler müzeden alınmış görüntülerdir. Videoda buraları dikkatli şekilde inceleyiniz.

Bu yerler hangi doğal oluşuma benziyor?

Sizce müze neden böyle bir ortamda kurulmuş olabilir, tahmininizi yazınız.

.....
.....
.....

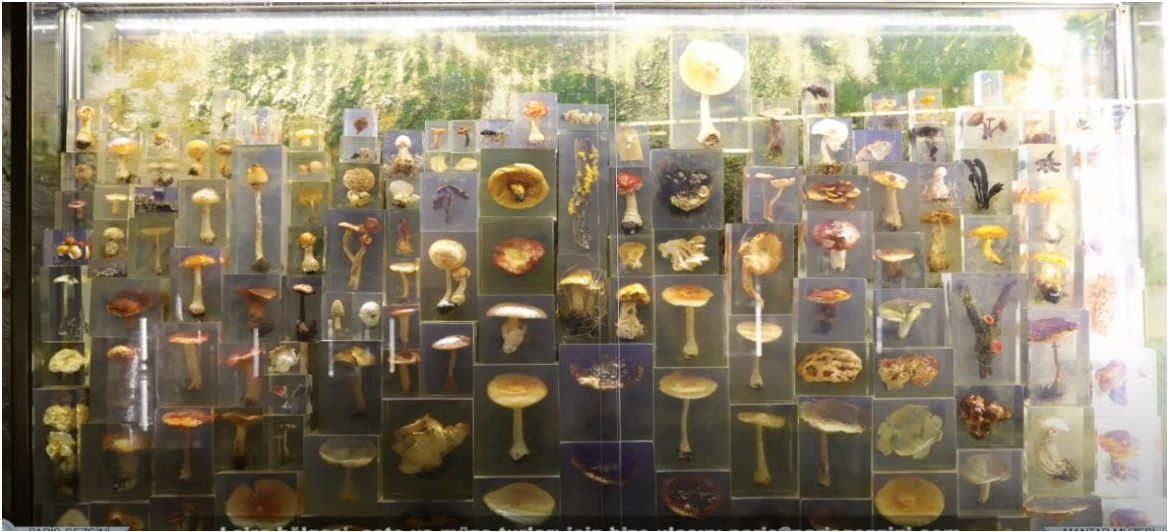


2) İzlemiş olduğunuz bu müzede mantar satışı da yapılmaktadır. Yukarıda resmini gördüğünüz mantarlar müzede bulunmaktadır. Bu mantarlardan yemek yapacak olsanız hangi mantarı tercih edersiniz Nedeniniz açıklayınız.

.....

.....

.....



3) Videoda bu panonun önüne geldiğiniz zaman kaydı durdurun. Burada birçok farklı mantar görüyorsunuz. Bunların ortak özellikleri nelerdir, gözlemleyerek not ediniz.

.....

.....

.....

Ek 27. Çalışma Kâğıdı: Mantar Müzesi'ni Keşfediyorum (Gözlem yapma, Sınıflama, Çıkarımda bulunma, Verileri kaydetme ve yorumlama, Hipotez kurma)

Grup Adı:

Mantar Müzesi'ne tekrar hoş geldiniz. Şimdi müzeyi dikkatli bir şekilde gezmenizi istiyorum. Müzede iki meyve var. Bakalım bunları bulabilecek misiniz? Hadi aramaya başlayın.

Müzede bulunan meyveleri fark ettiniz mi?

Nedir bunlar? Lütfen isimlerini yazınız.

.....

Sizce, bu meyveler neden burada?

.....

.....

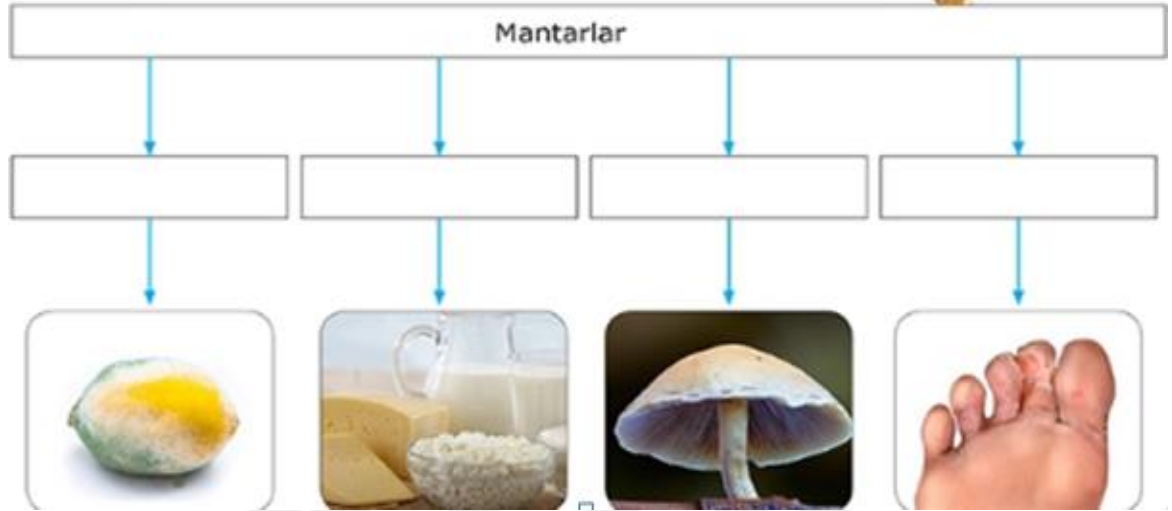
2) Müzede gördüğünüz mantar çeşitleri hangileridir. Bu mantarların özelliklerini aşağıdaki tabloya yazınız.

Müzede gördüğünüz mantar çeşidi	Özellikleri
.....	
.....	
.....	
.....	

Kendimiz Değerlendirelim

Adı Soyadı:.....

1) Şemadaki boşlukları uygun kavramlar ile doldurunuz.



2) Aşağıda mantar çeşitleri ile ilgili özellikler verilmiştir. Bu özellikleri uygun mantar çeşidi ile eşleştiriniz.

1. Antibiyotik ve penisilin yapımında kullanılırlar.

2. Pamukçuk ve saçkıran gibi hastalıklara neden olan mantar çeşididir.

3. Peynir yapımı ve ekmeğin mayalanmasında görev alır.

4. Besin olarak kullanılan ve bazı çeşitleri zehirli olan mantarlardır.

MAYA MANTARLARI

ŞAPKALI MANTARLAR

KÜF MANTARLARI

PARAZİT MANTARLAR

3) Aşağıda verilen mantar çeşitlerini bulundukları grupla eşleştiriniz.



MAYA
MANTARLARI

KÜF
MANTARLARI

HASTALIK YAPAN
MANTARLAR

ŞAPKALI
MANTARLAR

Ek 29. Çalışma kâğıdı: Bir orman yürüyüşü (Gözlem yapma, Sınıflama, Çıkarımında bulunma, Verileri kaydetme ve yorumlama)

Adı Soyadı:.....



Merhaba, ormanımıza hoş geldin☺

Yalnız değilsin, seslerimizi duyuyor musun? Hadi birlikte ormanı keşfedelim☺ Gezin esnasında beni bulmanı ve ismimi yazmanı istiyorum. Beni gördüğünde ismimi yazar mısın?



Ormanda bizi bulup isimlerimizi yazar mısın?

.....

.....

1) Ormanda bu bitkileri bulup isimlerini öğrendiyse, şimdide ne gibi ortak özellikleri var keşfedelim.

Bu iki bitkinin ortak özellikleri:

.....
.....
.....
.....
.....



2) Ormanda bu canlıyla karşılaştın mı? Bu bir Paropsis Yaprak böceği. Bu böceğin, bitkilerden sağladığı yarar ne olabilir?

.....



3) Resmini gördüğünüz ağacı ormanda bulunuz ismini aşağıdaki boşluğa yazınız.

Kutucuklar ile gösterilen bölümlerini nasıl isimlendirirsiniz, ilgili kutucuğa yazınız.

Bitkinin ismi:

.....



4) Yanda resmi verilen bitkiyi ormanda bularak ismini ve gördüğünüz bölümlerin isimlerini boşluğa yazınız.

İsmi:

Bölümleri.....

.....

Ek 30. Çalışma kâğıdı: Kraliyet Botanik Bahçesi (Gözlem yapma, Sınıflama, Çıkarımda bulunma, Verileri kaydetme ve yorumlama)

Ek 2.Çalışma kağıdı: Kraliyet Botanik Bahçesi

Kraliyet Botanik Bahçesi'ne hoş geldiniz

Grubun Adı:	Bitkinin Botanik Bahçesinde yazan ismi nedir?	Botanik Bahçesinde bitkinin hangi bölümlerini görüyorsunuz?	Gördüğün bölümlerin görevlerini yazınız.
Bitkinin Resmi			
			
			
			

1) Yukarıda yer alan bitkileri botanik bahçesinde bulunuz ve tabloda ki soruları cevaplayınız.

2) Aşağıda tabloda üç adet çiçekli ve üç adet çiçeksiz bitki yazabileceğiniz kutucuklar bulunmaktadır. Bu kutucuklara Botanik Bahçesi'nde bulunan bitkilerden her kutuya bir adet isim olacak şekilde yazınız. Kutucuklara yazdığınız bitkilerin ortak özelliklerini belirtiniz.

<u>ÇİÇEKLİ BİTKİ:</u>	<u>ÇİÇEKLİ BİTKİ:</u>	<u>ÇİÇEKSİZ BİTKİ:</u>
<u>ÇİÇEKSİZ BİTKİ:</u>	<u>ÇİÇEKLİ BİTKİ:</u>	<u>ÇİÇEKSİZ BİTKİ:</u>

Çiçekli Bitkilerin Özellikleri:

.....

.....

.....

.....

.....

Çiçeksiz Bitkilerin Özellikleri:

.....

.....

.....

.....

.....

Ek 31. Bitkiler Değerlendirme Kağıdı (Sınıflama, Çıkarımında bulunma, Verileri kaydetme ve yorumlama)

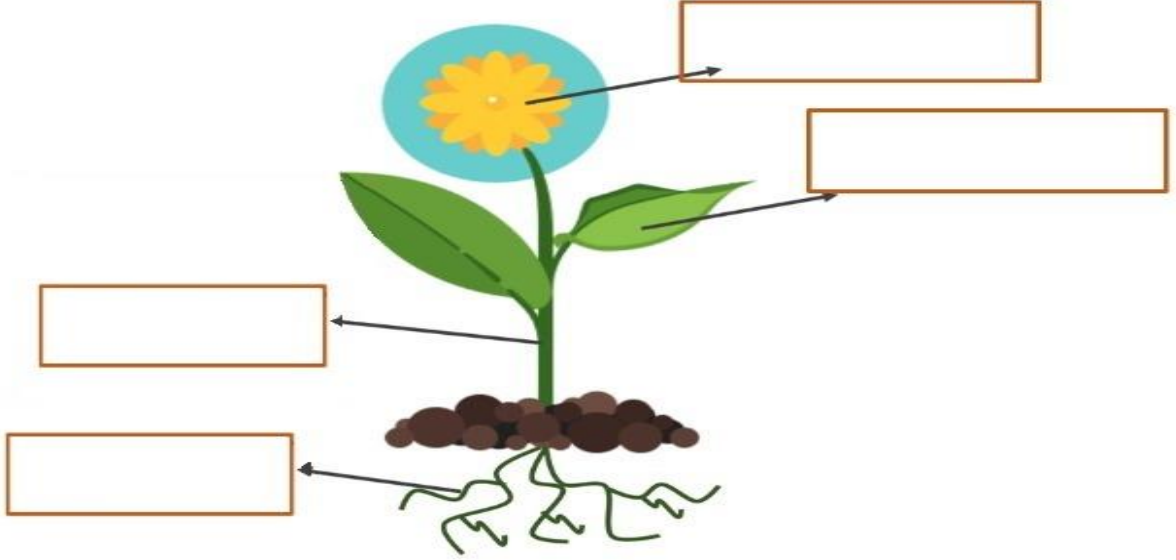
Adı Soyadı:

KENDİMİZİ DEĞERLENDİRELİM

1) Tablodaki görevleri yerine getiren çiçek kısımlarına ait kutucuklara “ ✕ “ işareti koyunuz.

Görevleri	Çiçek Kısımları	Kök	Gövde	Yaprak	Çiçek
Bitkinin üreme organlarını taşır.					
Bitkinin dik durmasını sağlar.					
Bitkide besin üretilmesini sağlar.					
Meyve ve tohumun oluşmasını sağlar.					
Topraktaki su ve suda çözülmüş maddeleri emer.					
Üretilen besini bitkinin diğer bölümlerine taşır.					
Bitkinin toprağa tutunmasını sağlar.					

2) Aşağıda çiçekli bir bitkinin bölümleri gösterilmiştir. Kutucuklara bölümlerin isimlerini yazınız.



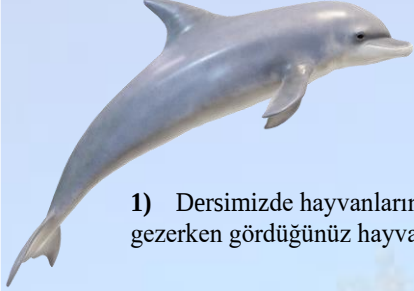
3) Aşağıda verilen bitkileri numaralarını kullanarak ait oldukları bölüme yerleştiriniz.

ÇİÇEKLİ BİTKİLER

ÇİÇEKSİZ BİTKİLER

1	Kibrit otu
2	Gül
3	Kara yosunu
4	Fasulye
5	Karpuz
6	Su yosunu
7	At kuyruğu
8	Eğrelti otu
9	Salatalık
10	Ciğer otu
11	Domates
12	Lale
13	Elma

Ek 32. Smithsonian Doğa Tarihi Müzesi'ni Ziyareti (Gözlem yapma, Sınıflama, Çıkarımda bulunma, Verileri kaydetme ve yorumlama)



Grup Adı:
Sizinle birlikte Smithsonian Doğa Tarihi Müzesi'ni ziyaret edeceğiz...

1) Dersimizde hayvanların kendi aralarında gruplara ayrıldığını öğrendiniz. Bu gruplandırmayı kullanarak Smithsonian Doğa Tarihi Müzesini gezerken gördüğünüz hayvanları uygun sınıflarına yerleştiriniz.

HAYVANLAR

Balıklar	Kurbağalar	Sürüngenler	Kuşlar	Memeliler
.....				
.....				
.....				
.....				
.....				
.....				
.....				



2.A) Resimdeki canlıyı müzede bulunuz. Bu canlı hayvanların hangi sınıfında yer alır. Neden bu sınıfta yer aldığını açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



2.B) İskeletini gördüğünüz canlının ne olduğunu ve hangi sınıftaki canlılar içerisinde yer aldığını anlayabildiniz mi? Bulunduğu sınıfın özelliklerini yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



2.C) Resmini gördüğünüz canlıyı müzede bulunuz. Hayvanların hangi grubunda yer aldığına karar veriniz. Bu grupta bulunan canlıların özellikleri nelerdir yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ek 33. Hayvanlar Çalışma Kağıdı (Gözlem yapma, Sınıflama, Çıkarımda bulunma, Verileri kaydetme ve yorumlama)

Ek 1. Neden böyle sınıflandırdım.

Grup Adı:

1) Elinizde bulunan resimleri kaç sınıfa ayırdınız.

.....

.....

.....

2) Neden bu şekilde bir sınıflama yaptığınızı yorumlayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ek 34. Uygulama fotoğrafları











Ek 35. Öğrencilerin doldurduğu gözlem kağıtları, çalışma kağıtları ve değerlendirme kağıtlarının örnekleri

Gözlem Kağıdı 1: San Diego Hayvanat Bahçesi'ni Ziyaret Ediyorum

Grubun Adı: Canlılar Gurubu.....

Merhaba ben San Diego Hayvanat Bahçesi'nde bulunan yavru bir koalayı. Burada bir sürü arkadaşım var onları da görmek ister misiniz? Evet dediğinizi duyar gibiyim! O zaman bir canlı kamerasını seçerek izlemeye başlayabilirsiniz.



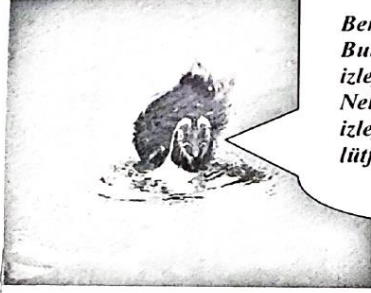
San Diego Hayvanat Bahçesine Hoşgeldiniz...😊

Bir canlı seçiniz	1) <u>Panda</u>	Başka bir canlı seçiniz.	2) <u>Kutup Ayısı</u> ...	Başka bir canlı seçiniz.	3) <u>Ornitorenk</u>
Seçtiğiniz canlının kamerasına bağlanın. Neler görüyorsunuz?	<u>Panda'nın Evini Görüyoruz</u>	Seçtiğiniz canlının kamerasına bağlanın. Neler görüyorsunuz?	<u>Yapay Kar yağdır</u>	Seçtiğiniz canlının kamerasına bağlanın. Neler görüyorsunuz?	<u>Suda yüzer ve dalış yapıyor</u>
Seçtiğiniz canlıdan başka ekranda neler var?	<u>Panda, Ağaç Kaya, Bambu</u>	Seçtiğiniz canlıdan başka ekranda neler var?	<u>Leylek, ot</u>	Seçtiğiniz canlıdan başka ekranda neler var?	<u>otlar, oğurlar ve ornitorenk</u>
Gözlemlediğiniz canlılar neler yapıyor?	<u>Doğal ortamda Yaşamayı Öğreniyor</u> <u>Bambu Yiyecek</u>	Gözlemlediğiniz canlılar neler yapıyor?	<u>Leylek = uçuş</u>	Gözlemlediğiniz canlılar neler yapıyor?	<u>ornitorenk yüzer</u>

NOT: Şimdi tabletinizi ya da bilgisayarınızı arkadaşlarınızın grubuna veriniz ve aldığımız tablette yeni bir canlı seçerek izleyiniz.

Gözlem kağıdı 2: Bursa Hayvanat Bahçesi'ni Ziyaret Ediyorum

Grup adı: Gizemliler



Bursa Hayvanat Bahçesine Hoşgeldiniz...

Ben Bursa Hayvanat Bahçesi'nde yaşayan bir penguenim. Bursa'ya gelmeden de beni ve diğer arkadaşlarımı izleyebilmemiz için yaşadığım alan kamera ile izlenmektedir. Neler yaptığımızı merak ediyorsanız kayıtlarımızı izleyebilirsiniz. Merak ettiğimiz bazı soruları da cevaplandırınız lütfen. :)



Ben Bursa Hayvanat Bahçesi'nde bulunan Habeş maymunuyum. Hadi beni bul.

Beni kameramdan izlediğinizde hangi canlıları görüyorsunuz? Tabloya yazınız ve hangi sınıfta olduğunu belirtiniz.

Tablo: Habeş maymunu kamerasından gördüklerimiz

Canlı	Ait olduğu sınıf
Habeş maymunu	hayvan
Fil	hayvan
Zürafa	hayvan
Agdç	bitki

3) Habeş Maymununun kamerasında bulunan kütüğü görüyor musunuz? Sizce kütük o hale nasıl dönüşmüş olabilir, buna sebep olan hangi canlılar olabilir?

Aşağıdaki boşluğa yorumlarınızı yazınız.

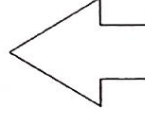
Evet görüyoruz. Habeş... Maymunlarının... yanında... uzun...
süre... kaldığı... için... çürümüş... olabilir. Yağmurlar... ve... böcekler...
yapmış... olabilir.....
.....
.....

4) İzlemek istediğiniz farklı bir canlının kamerasını açınız.

Hangi canlıyı seçtiniz?	Lemurlar	
Aynı kameranın içerisinde başka hangi canlıları görüyorsunuz?	Ağaç, insanlar, ot	
Kamerada gördüğünüz tüm canlıları sınıflandırınız.	1) Lemur, kuş Hayvan	2) ağaç, ot Bitki
	3) insanlar canlı	4) ot Bitki

Grup adı: Çocuklar grubu.....

Çalışma kağıdı: Loire Mantar Müzesi Ziyareti



Mantar Müzesi'ne Hoşgeldiniz☺
Korkmayın, gördüğünüz yol
müzemizin girişidir.



1) Resimlerde gördüğünüz yerler müzeden alınmış görüntülerdir. Videoda buraları dikkatli şekilde inceleyiniz.

Bu yerler hangi doğal oluşuma benziyor? Damlı taş mağarası

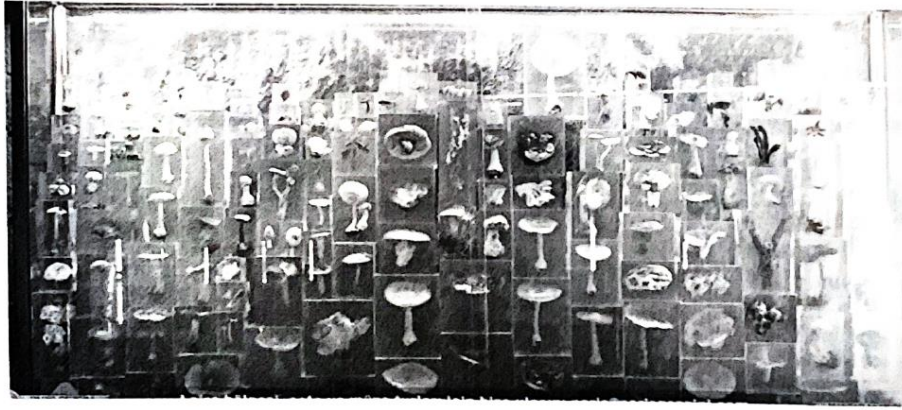
Sizce müze neden böyle bir ortamda kurulmuş olabilir, tahmininizi yazınız.

Mağaralar nemli olduğu için yatışması ve büyümesi kolaydır.



2) İzlemiş olduğunuz bu müzede mantar satışı da yapılmaktadır. Yukarıda resmini gördüğünüz mantarlar müzede bulunmaktadır. Bu mantarlardan yemek yapacak olsanız hangi mantarı tercih edersiniz Nedeniniz açıklayınız.

Beyaz... Mantar... yemeklerde... kullanılabılır... ve... sağlıklıdır... diğer... mantar...
...zehirlidir... ve... yemeklerde... kullanılamaz...



3) Videoda bu panonun önüne geldiğiniz zaman kaydı durdurun. Burada birçok farklı mantar görüyorsunuz. Bunların ortak özellikleri nelerdir, gözlemleyerek not ediniz.

Hepsi... Şapkalıdır. Hepsi aynı boyuta gibi. Hepsi... iki...
...suu...tan... oluşmaktadır...

Ek 1. Çalışma kâğıdı: Bir orman yürüyüşü

Adı Soyadı: ...S. / A. ...yıldız / or



Merhaba, ormanımıza hoş geldin

Yalnız değilsin, seslerimizi duyuyor musun? Hadi birlikte ormanı keşfedelim Gezin esnasında beni bulmanı ve ismini yazmanı istiyorum. Beni gördüğünde ismini yazar mısın?



Ormanda bizi bulup isimlerimizi yazar mısın?

...Sarı... Papatya...

...Sarı... yıldız... çiçeği...

1) Ormanda bu bitkileri bulup isimlerini öğrendiyse, şimdide ne gibi ortak özellikleri var keşfedelim.

Bu iki bitkinin ortak özellikleri:

...iki'sinde yapraklar sarı, ...iki'sinde de palemleri var, ...iki'sinde de yapraklar, ve kökleri var, ...iki'sinde de gövdesi var, ...ikiside toprakta, ormanda ve çimende yaşıyor, ...iki'si de güneş ve su ile besleniyor, ...iki'sinin de birden fazla yaprağı var, ...ikiside çiçekleri...



2) Ormanda bu canıyla karşılaştın mı? Bu bir Paropsis Yaprak böceği. Bu böceğin, bitkilerden sağladığı yarar ne olabilir?

Besin ihtiyacını karşılar
ve yaprağın yenilen



yapraklar,
ve dallar,

Gövdesi,
vicudu

3) Resmini gördüğünüz ağacı ormanda bulunuz ismini aşağıdaki boşluğa yazınız. Kutucuklar ile gösterilen bölümlerini nasıl isimlendirirsiniz, ilgili kutucuğa yazınız.

Bitkinin ismi: Akasya ağacı.....



4) Yanda resmi verilen bitkiyi ormanda bularak ismini ve gördüğünüz bölümlerin isimlerini boşluğa yazınız.

İsmi: Akasya Petunya.....

Bölümleri: yeşil... yapraklar, kökleri,
...saksileri, dalları.....

Grup Adı: 5/A yıldızları	Bitkinin Botanik Bahçesinde yazan ismi nedir?	Botanik Bahçesinde bitkinin hangi bölümlerini görüyorsunuz?	Gördüğün bölümlerin görevlerini yazınız
Bitkinin Resmi			
	Wollemi Çamı	gövdesini, yapraklarını, dalları	yaprakları fotosentez yapar gövde = bitkiyi dik tutmak
	Paperbark satınası	dallarını, çiçeklerini, Polenlerini, yapraklarını	yaprakları terleme yapar Solunum yapar Çiçekleri üreme yapar Dallar, çiçekleri tutar
	Alexander Palm	gövdesini, meyvelerini, dallarını, yapraklarını	yaprak terleme ve fotosentez yapar gövde ağacın dik durmasını sağlar

- 1) Yukarıda yer alan bitkileri botanik bahçesinde bulunuz ve tabloda ki soruları cevaplayınız.
- 2) Aşağıda tabloda üç adet çiçekli ve üç adet çiçeksiz bitki yazabileceğiniz kutucuklar bulunmaktadır. Bu kutucuklara Botanik Bahçesi'nde bulunan bitkilerden her kutuya bir adet isim olacak şekilde yazınız. Kutucuklara yazdığınız bitkilerin ortak özelliklerini belirtiniz.

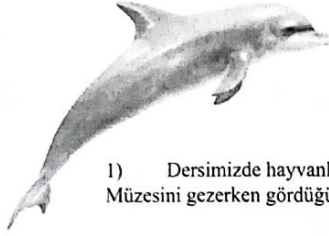
<u>ÇİÇEKLİ BİTKİ:</u> yerli zambak (Alola-sia brisbanensis)	<u>ÇİÇEKLİ BİTKİ:</u> Smooth Davidson Plum (Erik çeşiti)	<u>ÇİÇEKSİZ BİTKİ:</u> Duroby or coolamon
<u>ÇİÇEKSİZ BİTKİ:</u> Eğrelti otu (Pteris na howeana)	<u>ÇİÇEKLİ BİTKİ:</u> Helmholtzia glaberrima (steam lily)	<u>ÇİÇEKSİZ BİTKİ:</u> bulberin Nut

Çiçekli Bitkilerin Özellikleri:

yaprakları, kökleri, çiçekleri, tohumları, meyveleri, yaprakları, vardır. Çiçekleri güzel kokarak böcekleri üzerine çekerler, yaprakları fotosentez yapar.

Çiçeksiz Bitkilerin Özellikleri:

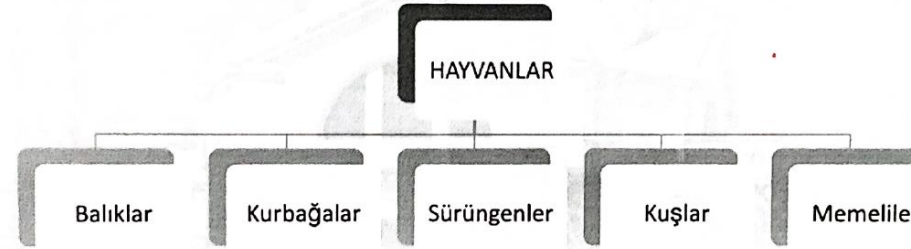
Dalları, yaprakları, kökleri vardır. Çiçekleri yoktur, yapraklarıyla fotosentez yaparlar, çiçekli bitkilere göre daha az gelişmiştir.



Grup Adı: Gizemliler

Sizinle birlikte Smithsonian Doğa Tarihi Müzesi'ni ziyaret edeceğiz...

1) Dersimizde hayvanların kendi aralarında gruplara ayrıldığını öğrendiniz. Bu gruplandırmayı kullanarak Smithsonian Doğa Tarihi Müzesini gezerken gördüğünüz hayvanları uygun sınıflarına yerleştiriniz.



Kılıç Balığı
Vatos
Hamsi
Japen Balığı
Deniz Atı
Palamut
deniz aslanı

Zehirli ok kurbağası
Solucan
Kertenkele
Bukelemun
Kaplumbağa
Timsah
Yılan

Pelikan
Leylek
Deve kusu
Ağaç kakan
Karga
Şahin

Balina
Kanguru
Yarasa
Genik
Kutup Ayısı
Aslan
Kaplan
porsuk
keçi
çita
panda
gergedan
goril
modymun

Omurgasızlar

At sineği,
kelebek
deniz anası
ahtopot
mercan



2.A) Resimdeki canlıyı müzede bulunuz. Bu canlı hayvanların hangi sınıfında yer alır. Neden bu sınıfta yer aldığını açıklayınız.

Yarasa bir memelidir. Çünkü havasına bakar vücudunda tüy yoktur kıl vardır ve havasını sütle besler, doğurarak çoğalır.



2.B) İskeletini gördüğünüz canlının ne olduğunu ve hangi sınıftaki canlılar içerisinde yer aldığını anlayabildiniz mi? Bulunduğu sınıfın özelliklerini yazınız.

Yumurtalıyalak
koşar. Akciğer
solunumu yapar.
Tüyleri vardır. Yavrularına
bakar. Bir kuş türüdür.

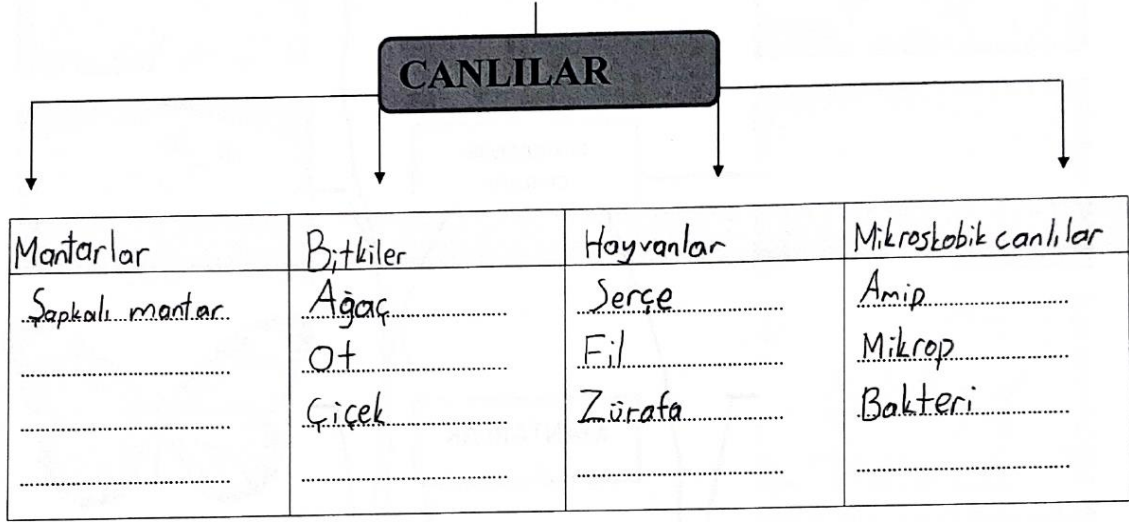


2.C) Resmini gördüğünüz canlıyı müzede bulunuz. Hayvanların hangi grubunda yer aldığını karar veriniz. Bu grupta bulunan canlıların özellikleri nelerdir yazınız.

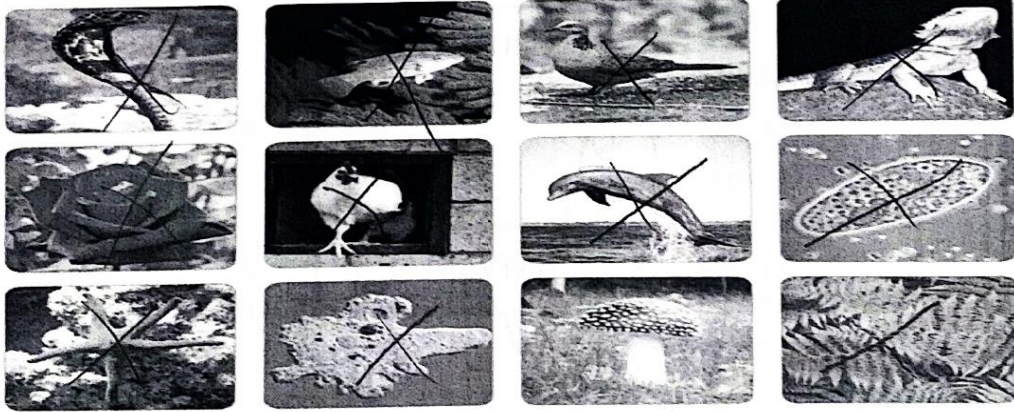
Kareta kareta bir
sürüngenidir. Çünkü
yumurtlayarak çoğalır
bavna bakımı yoktur.

KENDİMİZİ DEĞERLENDİRELİM

- 1) Aşağıdaki şemayı canlıların sınıflarını yazınız ve bu yazdığınız canlı sınıflarının her birinin altına 3 örnek veriniz.

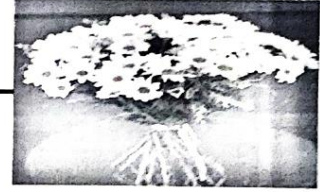
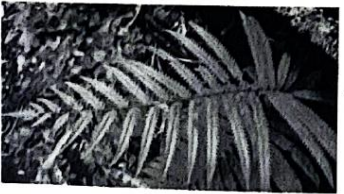
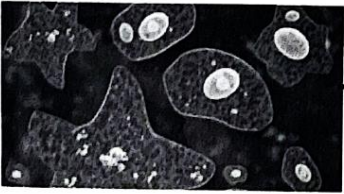


- 2) Aşağıda resimlerini gördüğümüz canlıları uygun şekilde sınıflandırarak altta verilen kutucukların içerisine yerleştiriniz.



Hayvanlar= Yılan Balığı	Hayvanlar= yılan hayvanlar=balık 1) Hayvanlar=güvercin hayvanlar=kertenkele Hayvanlar=Tavuk Hayvanlar=Deniz Yıldızı Bitkiler=gül Bitkiler=ot 3)	Mikroskopik canlılar=Bakteri 2) Mikroskopik canlılar=Amip Mantarlar=şapkalı mantar 4)
----------------------------	---	--

3) Aşağıdaki resimleri uygun kutucuklar ile eşleştiriniz.



MİKROSKOBİK
CANILAR

MANTARLAR

BİTKİLER

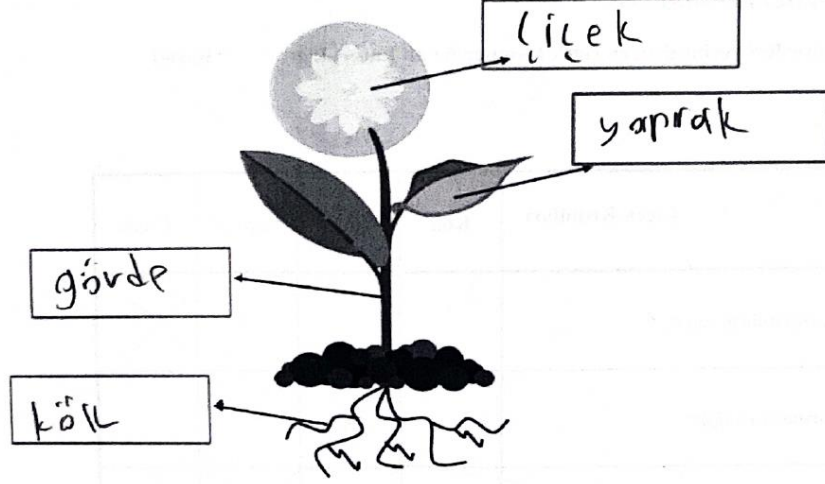
HAYVANLAR

KENDİMİZİ DEĞERLENDİRELİM

1) Tablodaki görevleri yerine getiren çiçek kısımlarına ait kutucuklara “ ” işareti koyunuz.

Görevleri	Çiçek Kısımları	Kök	Gövde	Yaprak	Çiçek
Bitkinin üreme organlarını taşır.					X
Bitkinin dik durmasını sağlar.			X		
Bitkide besin üretilmesini sağlar.				X	X
Meyve ve tohumun oluşmasını sağlar.					X
Topraktaki su ve suda çözünmüş maddeleri emer.		X			
Üretilen besini bitkinin diğer bölümlerine taşır.			X		
Bitkinin toprağa tutunmasını sağlar.		X			

2) Aşağıda çiçekli bir bitkinin bölümleri gösterilmiştir. Kutucuklara bölümlerin isimlerini yazınız.



3) Aşağıda verilen bitkileri numaralarını kullanarak ait oldukları bölüme yerleştiriniz.

ÇİÇEKLİ BİTKİLER
4, 5, 9, 11, 12, 13

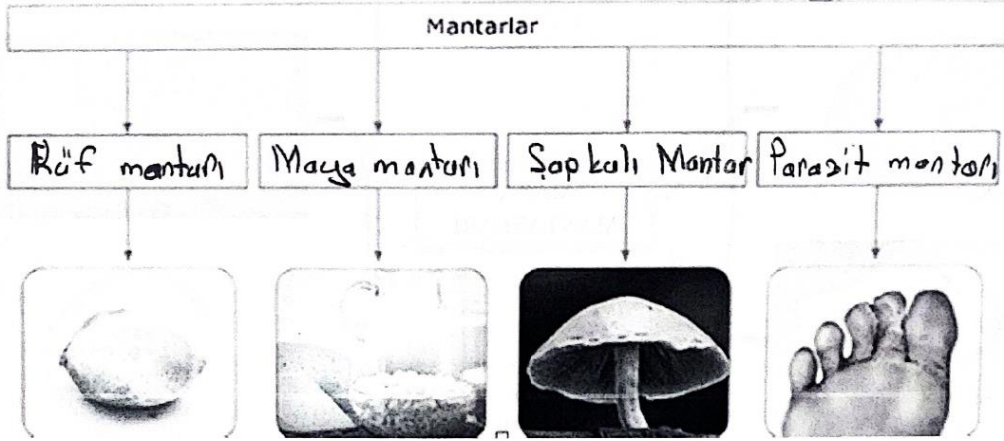
ÇİÇEKSİZ BİTKİLER
1, 3, 6, 7, 8, 10

1	Kibrit otu
2	Gül
3	Kara yosunu
4	Fasulye
5	Karpuz
6	Su yosunu
7	At kuyruğu
8	Eğrelti otu
9	Salatalık
10	Ciğer otu
11	Domates
12	Lale
13	Elma

Kendimiz Değerlendirelim

Adı Soyadı:..

1) Şemadaki boşlukları uygun kavramlar ile doldurunuz.



2) Aşağıda mantar çeşitleri ile ilgili özellikler verilmiştir. Bu özellikleri uygun mantar çeşidi ile eşleştiriniz.



3) Aşağıda verilen mantar çeşitlerini bulundukları grupla eşleştiriniz.

