



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



ÇEVRE EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
ÇEVRE EĞİTİMİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇEVRE EĞİTİMİ KAPSAMINDA GELİŞTİRİLEN FeTeMM
ETKİNLİKLERİNİN ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİ
ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVRE EĞİTİMİ VE FeTeMM
EĞİTİMİNE YÖNELİK TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ

DUYGU DUYAL

İzmir
2022

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
ÇEVRE EĞİTİMİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇEVRE EĞİTİMİ KAPSAMINDA GELİŞTİRİLEN FeTeMM
ETKİNLİKLERİNİN ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİ
ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVRE EĞİTİMİ VE FeTeMM
EĞİTİMİNE YÖNELİK TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ

DUYGU DUYAL

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ali Günay BALIM

İzmir
2022

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Çevre Eğitimi Kapsamında Geliştirilen FeTeMM Etkinliklerinin Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğrencilerinin Çevre Eğitimi ve FeTeMM Eğitimine Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

17/08/2022

Duygu DUYAL

Tarih: 12/09/2022

Tez Başlığı:

Çevre Eğitimi Kapsamında Geliştirilen FeTeMM Etkinliklerinin Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğrencilerinin Çevre Eğitimi Ve FeTeMM Eğitimine Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam **143** sayfalık kısmına ilişkin, **10/09/2022** tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezinin **benzerlik oranı % 28'dir**.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz Programı

Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☐

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☒

☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
☐ Kaynakça hariç,
☐ Alıntılar dâhil,
☐ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.

☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
☐ Kaynakça dâhil,
☐ Alıntılar dâhil.

EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☒

EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd içinde. ☐

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Duygu DUYAL

Öğrenci No : 2019950015

Anabilim Dalı : Çevre Eğitimi Anabilim Dalı

Programı : Çevre Eğitimi Yüksek Lisans

Statüsü : Yüksek Lisans ☒

Doktora ☐

ÖĞRENCİ

DANIŞMAN

Duygu DUYAL

Prof. Dr. Ali Günay BALIM

12.09.2022

12.09.2022

Açıklamalar

1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu () işaretleyerek doldurunuz.

Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine (Ali Taş Tel: +90 (232) 3018026 veya ali.tas@deu.edu.tr) başvurunuz.

2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin ciltlenmiş ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.

3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.

4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

TEŞEKKÜR

Çalışmam sırasında kıymetli bilgi ve tecrübesi ile bana yardımcı olan ayrıca zorlandığım noktalarda bana öncülük ederek ilerlememi sağlayan, tezimin yazım aşamasında noktasından virgülüne kadar bütün süreç boyunca sabırla yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Ali Günay BALIM'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Akademik hayatım boyunca öğrendiğim bilgilerin ne kadar değerli ve geliştirici olduğunu fark ettirdiği için kendisine minnettarım.

Tez yazma aşmalarında bilgi ve deneyimleri ile akademide ilerlememde büyük katkısı olan Prof. Dr. Nevzat GÜMÜŞ'e, Doç. Dr. Ali Ekber GÜLERSOY'a, Doç. Dr. Suat TÜRKOĞUZ'a teşekkür ederim.

Araştırma ve raporlaştırma yaparken başım her sıkıştığında kendisine danışabildiğim, sabırla beni dinleyen ve yardımını eksik etmeyen değerli hocam Dr. Erkan ÖZCAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın uyguma kısmında bana yardımcı olan ve süreç boyunca çalışmama sağladığı katkılardan dolayı Fen Bilimleri Öğretmeni Aylin MERTYÜZ'e teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca beraber çalışıp beraber öğrendiğimiz ve yüksek lisans boyunca bana destek olan canım arkadaşım Esra YAMAN'a sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Amaç ve Önem.....	2
1.3. Problem Cümlesi.....	4
1.4. Sınırlılıklar	5
1.5. Varsayımlar	5
1.6. Tanımlar	5
BÖLÜM II.....	7
KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	
.....	7
2.1. Çevre Nedir?.....	7
2.2. Ekoloji	9
2.3. Çevre Eğitimi	10
2.4. FeTeMM Eğitimi.....	12
2.4.1. Fen Bilimleri	12
2.4.2. Teknoloji	13
2.4.3. Mühendislik	13
2.4.4. Matematik	14
2.5. İlgili Yayınlar	14
2.5.1. Türkiye’de Çevre Eğitimi	14
2.5.2. Dünyada Çevre Eğitimi.....	18
2.5.3. Türkiye’de FeTeMM Eğitimi.....	19

2.5.4. Dünya’da FeTeMM Eğitimi.....	22
2.6. Fen Bilimleri Öğretim Programında Çevre Eğitimi ve FeTeMM Eğitimi ..	24
2.7. Çevre Eğitiminde Disiplinler Arası Öğretim.....	25
BÖLÜM III	27
YÖNTEM.....	27
3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni	27
3.2. Çalışma Grubu	27
3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları	29
3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci.....	31
3.5. Verilerin Analizi.....	32
3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği.....	33
3.7. Araştırmacının Rolü	34
BÖLÜM IV	35
BULGULAR.....	35
4.1. Birinci Alt Problem Cümlesine Yönelik Bulgular	36
4.2. İkinci Alt Problem Cümlesine Yönelik Bulgular.....	38
4.3. Üçüncü Alt Problem Cümlesine Yönelik Bulgular.....	39
4.4. Dördüncü Alt Problem Cümlesi.....	41
BÖLÜM V	46
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	46
5.1. Tartışma.....	46
5.2. Sonuç ve Öneriler.....	49
KAYNAKÇA.....	52
EK 1. ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ	62
EK 2. UYGULAMA İZİNLERİ	63
EK 3. ETİK İZİN	65
EK 4. OKUL İZİNLERİ	66

EK 5. ETKİNLİK RESİMLER	68
EK 6. ÖLÇME ARAÇLARININ UYGULANMA İZİNLERİ.....	88
EK 7. DERS PLANI 1	89
EK 8. DERS PLANI 2	100
EK 9. DERS PLANI 3	111
EK 10. DERS PLANI 4	119



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 <i>Çevre Eğitimi konu kapsamında yapılan çalışmalar</i>	14
Tablo 2 <i>Demografik Bilgiler</i>	28
Tablo 3 <i>Demografik bilgilerin deney ve kontrol gruplarına göre dağılımı</i>	29
Tablo 4 <i>Betimleyici İstatistikler</i>	33
Tablo 5 <i>Kontrol ve deney gruplarının karşılaştırılması</i>	35
Tablo 6 <i>Kontrol ve deney gruplarının STEM Tutum Ölçeğinin alt boyutlarına göre karşılaştırılması</i>	35
Tablo 7 <i>Ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması</i>	36
Tablo 8 <i>Ön test ve son test sonuçlarının STEM Tutum Ölçeği alt boyutuna göre karşılaştırılması</i>	37
Tablo 9 <i>Cinsiyete göre ölçek puanlarının karşılaştırılması</i>	38
Tablo 10 <i>Cinsiyete göre STEM Tutum Ölçeği alt boyutu ölçek puanlarının karşılaştırılması</i>	38
Tablo 11 <i>Anne eğitim durumuna göre ölçek puanlarının karşılaştırılması</i>	39
Tablo 12 <i>Anne eğitim durumuna göre STEM Tutum Ölçeği alt boyutu ölçek puanlarının karşılaştırılması</i>	39
Tablo 13 <i>Baba eğitim durumuna göre ölçek puanlarının karşılaştırılması</i>	40
Tablo 14 <i>Baba eğitim durumuna göre STEM Tutum Ölçeği alt boyutu ölçek puanlarının karşılaştırılması</i>	40

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Çevre Sorunları.....	8
<i>Şekil 2.</i> Çevre Kirlilikleri (Çingil Barış, 2019).	9
<i>Şekil 3.</i> Ekoloji Bilim dalının ilişkili olduğu alanlar (Çepel, 1999).	10
<i>Şekil 4.</i> Çevre Eğitiminin Amaçları (Pandey, 2006).	11
<i>Şekil 5.</i> FeTeMM Eğitimi disiplinleri	12



ÖZET

ÇEVRE EĞİTİMİ KAPSAMINDA GELİŞTİRİLEN FeTeMM ETKİNLİKLERİNİN ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVRE EĞİTİMİ VE FeTeMM EĞİTİMİNE YÖNELİK TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Ülkemizde öğretilen bilginin kalıcılığının sağlanabilmesi için verilen teorik bilgilerin günlük yaşam problemlerinin çözümünde kullanılması ve doğa ile karşılıklı etkileşim içinde olması gerekmektedir. Bu ihtiyacı karşılayabilmek için fen bilimleri dersi içeriğinde yer alan çevre eğitimi konularının FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi aracılığıyla verilmesi öğrenmede verimliliği arttırabilir. Çevre eğitimi ve FeTeMM eğitiminin bir bütün halinde sunulması öğrencinin çevresinde oluşan problem ve durumları fark ederek çözümünde aktif rol alınmasına fırsat sunar. Bu çalışmanın amacı, çevre eğitimi kapsamında geliştirilmiş olan FeTeMM etkinliklerinin fen bilimleri dersi öğrencilerinin çevre eğitimi ve FeTeMM eğitime yönelik tutumlarını incelemektir. Çalışmada karma araştırma yöntemlerinden iç içe desen kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında Ön test-Son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış olup nitel kısmında ise yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Çalışma grubu 2020-2021 eğitim-öğretim yılında okuyan ve Fen Bilimleri dersinde öğrenim görmekte olan 30 öğrenciden oluşmuştur. Çalışma grubu olarak belirlenen iki sınıftan bir sınıf deney grubunu oluştururken bir sınıf kontrol grubunu oluşturmuştur. Sınıfların deney ve kontrol grubu olarak atanmaları rastgele yapılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Çevre Eğitimi Tutum ölçeği, STEM Tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda elde edilen verilere göre Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı dersler ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının uygulandığı derslerde öğrenim gören öğrencilerin Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği ve STEM Eğitimi Tutum Ölçeği ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonucunda öğrencilerin derse ve etkinliklere olumlu yönde bir tutum sergiledikleri ortaya çıkmıştır. Elde edilen bulguların tartışılması sonucunda Çevre Eğitimi ve FeTeMM Eğitiminin bütünleştirilmesinin gelecekteki çalışmalara fikir oluşturması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çevre Eğitimi, FeTeMM Eğitimi, Fen Bilimleri.

ABSTRACT

THE IMPACT OF STEM ACTIVITIES DEVELOPED WITHIN THE SCOPE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION ON THE ATTITUDES OF MIDDLE SCHOOL SCIENCE STUDENTS TOWARDS ENVIRONMENTAL EDUCATION AND STEM EDUCATION

In order to ensure the permanence of the knowledge taught in our country, the theoretical knowledge given should be used in the solution of daily life problems and should be in mutual interaction with nature. In order to meet this need, environmental education subjects included in the content of science courses can be given through STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) education, which can increase efficiency in learning. Presenting environmental education and STEM education as a whole provides the opportunity for the student to take an active role in the solution by recognizing the problems and situations that occur around him. The aim of this study is to examine the attitudes of science course students towards environmental education and STEM education of STEM activities developed within the scope of environmental education. In the study, nested design, one of the mixed research methods, was used. In the quantitative part of the study, a semi-experimental design with pretest-posttest control group was used, and in the qualitative part, a semi-structured interview form was used. The study group consisted of 30 students studying in the 2020-2021 academic year and studying in the Science course. While one class formed the experimental group from the two classes determined as the study group, one class formed the control group. The assignment of classes as experimental and control groups was made randomly. Environmental Education Attitude scale, STEM Attitude scale and semi-structured interview form were used as data collection tools in the study. According to the data obtained at the end of the study, no significant difference was found between the Environmental Education Attitude Scale and STEM Education Attitude Scale pre-test-post-test results of the students studying in the courses in which STEM activities developed within the scope of Environmental Education were applied and the courses in which the Science Curriculum was applied. As a result of the semi-structured interview with the experimental group in which the STEM activities developed within the scope of Environmental Education were applied, it was revealed that the students exhibited a positive attitude towards the lesson and activities. As a result of the discussion of the findings, it is expected that the integration of Environmental Education and STEM Education will form an idea for future studies.

Keywords: Environmental Education, STEM Education, Science.



BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Dünyanın dört bir yanında gerçekleşen değişim ve gelişimler, çevremizde yer alan problemlerde ve çözümlerinde de değişime neden olmaktadır. Hayatımızın içerisinde yer alan bu problemleri çözüme kavuşturmak için yaratıcılık, fen ve çevre okuryazarlığı, problem çözme gibi beceriler gerekmektedir. Bireylerde istenilen bu becerilerin kazanılması ancak etkili bir eğitim-öğretimle mümkün olmaktadır. Bu doğrultuda günümüzde amaçlanan eğitim; ekonomik ve bilimsel alanlara katkı sağlayan, çevresindeki problemlerin çözümünde aktif rol alan ve topluma yarar sağlayacak bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bireyin bu hedefleri gerçekleştirebilmesi için ise çok yönlü bir bakış açısı ve farklı disiplinlerle ilişkilendirerek ilerlemesi gerekmektedir (Akgündüz, Aydeniz, Çakmak, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015; Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer, 2018; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Varış, 1996).

Günümüzdeki problemler arasında yer alan ve büyük bir tehdit niteliğini taşıyan çevre sorunları, insanın doğa üzerinde hâkimiyet kurmaya ve sınırsız kullanmaya çalışmasından kaynaklanmaktadır (Karataş, 2018). Giderek artan bu sorunlar çevre içerisinde bulunan bütün canlıların yaşamsal şartları ve ülke ekonomisi üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır (Görgülü Arı, 2019). Çevrede gerçekleşen bu sorunların meydana gelmesinde insanın etkisi olduğu gibi çözümünde de insanın aktif rol alması gerekmektedir. Bu da ancak çevresine karşı farkındalık oluşturmuş, duyarlılık geliştirmiş ve çevre bilinci kazanarak davranışlarında olumlu yönde değişim gerçekleşmiş bireyler ile sağlanabilir (Dindar, 2014). Ancak bireyin çevresine karşı farkındalığını geliştirmek tek bir alanla mümkün değildir. Çevrede meydana gelen olayların birçok disiplinle ilişkili olduğunu göz önüne alırsak bu olayların algılanması için çok yönlü bir bakış açısı ve farklı disiplinler gerekmektedir (Keleş, 2019; Wang, 2012). Bu gerekliliklerin karşılanabilmesi için birçok disiplin ile iç içe olan, çevreye yönelik bilinç, davranış, tutum ve değerleri şekillendirmede önemli bir rol oynayan çevre eğitimine ihtiyaç vardır (İnanç ve Kurgan 2003; Oflaz, 2012).

İnsanlığın yaşamını devam ettirebilmesi için, içinde bulunduğu çevre ile etkileşimde bulunması gerekir. Son yıllarda çevre üzerinde gerçekleştirilen etkinliklerde insanın kişisel çıkarlarını ön planda tutan insan merkezli yaklaşımın ele alındığı görülmektedir. Bu bakış açısında doğa da meydana gelen değişimlerin ve yok oluşların yine insanı etkilediği göz ardı edilmektedir. İnsanı merkeze alan yaklaşımla ilerleyen bir toplum kendisini doğal felaketlerin

ve çevre sorunlarının merkezinde bulunmaktadır. Bu yüzden insanın doğa üzerindeki baskısını azaltmak ve bakış açısını değiştirmek için çevre eğitime ve çevre eğitimcilerine önemli bir görev düşmektedir (Karataş, 2013; Toska, 2013).

Çevre eğitimi; fen, sosyal, matematik ve daha birçok alanla ilişkili olmasından dolayı disiplinler arası bir alandır. Disiplinler arası bir özellik taşıyan çevre eğitimi, istenilen amaç ve hedeflere ulaşmak için disiplinler arası bir öğretim yaklaşımını gerektirir (Çetin, 2018; Güven, 2012). Ülkemizde verilmekte olan derslere baktığımızda çevre eğitimi konusu daha çok fen bilimleri dersinin içerisinde yer almaktadır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları arasında başta çevre eğitimi ve doğaya yönelik maddelerin yer aldığı görülmektedir. Amaçları bir daha incelersek mühendislik, ekonomi, sürdürülebilirlik, sosyo-bilimsel konular, girişimcilik, bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerileri konuları yer almaktadır (MEB [Milli Eğitim Bakanlığı], 2013). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı amaçları doğrultusunda programın içerisinde yer edinen FeTeMM eğitimi birçok eğitim-öğretim kurumunda kullanılmaya başlanmıştır. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bütüncül bir şekilde bir araya gelmesi ile oluşan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yaklaşımı, şuan ve gelecekte yaşamdaki problemlerin çözümünde kullanılan disiplinler arası bir yaklaşımdır (Çiftçi, 2018). Yabancı kaynaklarda Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) olarak ele alınan yaklaşım Türkçeye Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) olarak yerleşmiştir. Son yıllarda eğitim sistemimiz içerisinde yer alan FeTeMM yaklaşımının istenilen çevre eğitimi ile ortak amaç ve hedefler açısından uyum sağladığı görülmektedir.

1.2. Amaç ve Önem

Ülkemizde öğretim programları içerisinde yer alan çevre eğitiminin istenilen hedefe ulaşamamasının temel nedeni eğitimin ne için yapıldığının bilinmemesi ve sadece teorik temellerde kalmasında kaynaklandığı düşünülmektedir (Çetin, 2018). Etkili bir çevre eğitimi için verilen teorik bilgilerin günlük hayatımızın bir parçası olan problemlerin çözümünde kullanılması ve doğa ile karşılıklı etkileşim içinde olması gerekmektedir (Balım, Yenice ve Oluk, 2003). Böylece öğrencilerde eleştirel düşünebilme, karar verebilme, analiz edebilme, problem çözümünde aktif rol oynama, sürdürülebilirliğe katkı sağlama ve çevre okuryazarı olabilme becerilerinin kazanılması beklenmektedir (Hungerford ve Peyton, 1994; Özdemir, 2017). Bu ihtiyaçları karşılayabilmek için fen bilimleri dersinde öğretilen çevre eğitimi konularının disiplinler arası özelliğinden yararlanılır. Disiplinler arası eğitimde istenilen amaç ve hedeflere ulaşmak için disiplinler arası bir öğretim gerekmektedir. Son yıllarda eğitim sistemimiz içerisinde yer alan FeTeMM yaklaşımının öğretilmek istenilen çevre eğitimi ile

ortak amaç ve hedefler açısından uyum sağladığı görülmektedir. Bu çalışmayla çevre eğitimi kapsamında geliştirilmiş olan FeTeMM etkinliklerinin fen bilimleri dersi öğrencilerinin çevre eğitimine ve FeTeMM eğitimine yönelik tutumlarını incelemek amaçlanmıştır.

Çevre eğitimi bireylerde çevre bilinci oluşturma, çevre sorunlarına duyarlılık kazandırmayı ve çevresine yönelik edindiği bilgileri günlük hayatlarıyla ilişkilendirebilmeyi hedeflemektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004). Verilen eğitim, bireyin çevresine yönelik edindiği bilgiler aracılığıyla kullandığı kaynakların sürdürülebilmesine, çevresine dair sahip olduğu tutum ve davranışların olumlu yönde değişimine neden olmaktadır (Çolakoglu, 2010). Bu değişim ve gelişimler insanın çevresine uyguladığı yıpratıcı etkinin azalmasına, doğal kaynakların sürdürülebilirliğine ve daha yaşanılabilir bir dünya oluşumuna öncülük edeceği düşünülmektedir (Sert Çıbık, 2019).

Günümüzde bilim ve teknolojinin insanlık üzerindeki etkisinin artmakta olduğu, yenilik ve değişimlere yol açtığı görülmektedir. Bu yenilik ve değişimlere insanlığın uyum sağlayabilmesinde fen eğitiminde uygulanan yöntem ve tekniklerin büyük önemi vardır (Hamalosmanoğlu, 2019). Son yıllarda eğitim sistemimizin içerisinde yer alan; fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarının disiplinler arası birleşimi ile oluşan FeTeMM yaklaşımı büyük önem kazanmıştır. FeTeMM eğitimi bireyde eleştirel düşünebilmeyi, problem çözmeye yönelik beceri kazandırmayı, disiplinler arası yaklaşımı ve yaratıcı düşünmeyi hedefler. Derste öğrenilen bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilerek problemlere çözüm yolu arayan yaklaşım etkili bir eğitime öncülük edeceği düşünülmektedir (Morrison, 2006; Yıldırım ve Altun, 2015).

Çevre eğitimi ülkemizde yer alan eğitim programları içerisinde ayrı bir ders olarak verilmesinden ziyade programda yer alan derslerin içerisinde verilmektedir (Erdal, Erdal ve Yücel, 2013; Karataş, 2013). Çevre eğitiminin konularını kapsayan dersler arasında yer alan Fen Bilimleri dersi öğrencinin derse ait kavramları, ilkeleri, becerileri, olguları ve çevresinde gerçekleşen olayları anlamlandırarak edindiği bilgileri günlük yaşamına entegre edebilmesini hedefler (MEB, 2013). İnsan doğasını kapsayan bu alan teorik bilginin yanında bireyde bilimsel düşünme, problem çözme ve eleştirel düşünmeye yönelik becerilerin kazandırmasını amaçlar. Etkili bir fen eğitimi içinse konunun diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesi ve günlük hayata entegre edilmesi gerekmektedir (Şanlı, 2019). Son yıllarda Fen Bilimlerinin öğretiminde yaygınlaşan FeTeMM eğitimi öğrencilerin derse yönelik motivasyon, ilgi ve bilgilerini geliştirirken, öğrencinin problem çözebilme, eleştirel düşünebilme, yaratıcı düşünebilme ve teoreği pratiğe dönüştürmesinde önemli bir etkiye sahiptir (Akaygün ve Aslan Tutak, 2017; Arıkan, 2018; Kavacık, 2019; MEB, 2016).

Çevre eğitimi kapsamında geliştirilmiş olan FeTeMM etkinlikleri; çevre eğitimi ve FeTeMM eğitime yönelik tutumlarda ve çevresel farkındalıkta değişim gerçekleştirebileceği öngörülmektedir (Kuvaç, 2018). Bununla birlikte çevreye yönelik öz yeterliğe ve çevre sorunlarına yönelik davranışlara etki edebilmesi yönünden önemli bir çalışma olacağı ön görülmektedir. FeTeMM ve çevre eğitiminin; öğrenciyi merkeze alma, yaparak yaşayarak öğrenme, günlük hayatla ilişki kurma, disiplinler arası yaklaşım, problem çözme becerisi kazandırma, çok yönlü bakış açısı geliştirme gibi ortak hedef ve amaçlarının bulunduğu görülmektedir. Gülay Ogelman ve Durkan (2014); Güntürkün (2016); Konakçı (2019); Karataş (2013); Kuvaç (2018); Önder (2015); Yıldırım (2008); Yılmaz (2021); Sevim (2021) ve diğer araştırmacıların çalışmalarının yer aldığı alan yazın incelemelerinde FeTeMM eğitiminin Çevre Eğitime entegre edilmesine yönelik çalışma sayısının yetersiz olmasından dolayı bu çalışmanın literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi “Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin Ortaokul Fen Bilimleri dersi öğrencilerinin çevre eğitimi ve FeTeMM eğitime yönelik tutumları üzerine etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir.

1.3.1. Alt Problemler

1. Çevre eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kullanıldığı kontrol grubu son test çevre eğitimi ve FeTeMM eğitimi tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Çevre eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kullanıldığı kontrol grubu son test çevre eğitimi ve FeTeMM eğitime yönelik tutum puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Çevre eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kullanıldığı kontrol grubu son test çevre eğitimi ve FeTeMM eğitime yönelik tutum puanları arasında anne-baba eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Çevre eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı deney grubundaki Ortaokul Fen Bilimleri dersi öğrencilerinin FeTeMM eğitimi sürecine ve çevre eğitime yönelik görüşleri nelerdir?

1.4. Sınırlılıklar

1. Araştırma, İzmir ilinde özel bir kurumda öğrenim görmekte olan 5. Sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır.
2. Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan çevre eğitimi konularının kapsamında geliştirilen STEM etkinlikleri ile sınırlandırılmıştır.
3. Yapılan etkinliklerin il ve ilçe olanaklarınca belirlenmesi zaman ve maliyet yönünden uygulanabilir olması ile sınırlandırılmıştır.
4. Çalışma, Fen Bilimleri dersi İnsan ve Çevre ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle çalışma kapsamında geliştirilen ders planları ve etkinlikler, bu ünitenin kazanımları ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

1. Öğrencilerin ön test ve son test uygulamalarında gerçek durumları yansıtan cevaplar verdikleri varsayılmıştır.
2. Çalışmayı yürüten öğretmenlere geliştirilen ders planlarını kullanmadan önce eğitim verilmiş ve ders süresince destek olunmaya çalışılmıştır. Bu süreçte araştırmacı devamlı olarak öğretmenlerin yanında olduğundan ve gerekli olduğu noktalarda müdahale ettiğinden, öğretmenlerin FeTeMM eğitimi hakkında verilen eğitim ve desteğin yeterli olduğu varsayılmıştır.
3. Çalışma online ortamda gerçekleşmiştir. Bu nedenle derse olan ilgi ve katılımın yüz yüze eğitim ile aynı olduğu varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Çevre: Canlı ve cansız öğelerin birbiri ile etkileşim içerisinde yaşadığı ortama çevre denir. Çevreyi oluşturan canlı ve cansızlar çevreden etkilenebilir ya da çevreyi etkileyebilir (Sever ve Yalçinkaya, 2018).

Çevre Eğitimi: Bireyin yaşadıkları ortamı tanımları, bilinçlendirmeyi, sürdürülebilirliği, korumayı, bilgilendirmeyi ve çevreye yönelik tutum geliştirmeyi amaçlayan istendik yönde davranış oluşturma sürecidir (Sever ve Yalçinkaya, 2018).

FeTeMM Eğitimi: Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik alanları ile ilgili bilgi ve becerilerin birbirleriyle bütünleştirilerek 21. Yüzyıl becerileri olan problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği ve iletişim gibi becerileri geliştirme sürecidir (Akgündüz vd. 2015).

Disiplinler Arası Eğitim: Bir konunun öğrenilmesinde farklı alanların bilgi ve deneyimlerin anlamlandırarak bir araya getirilmesine disiplinler arası eğitim denir (Güven, 2012).



BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Çevre Nedir?

Çevre kavramı etrafımızda yer alan canlı ve cansız varlıkların etkileşim içerisinde yaşamlarını sürdürdükleri ortam olarak tanımlanmaktadır (Sever ve Yalçinkaya, 2018). Biyolojik ve fiziksel etmenlerin etkili olduğu kültürel bir ortam olan çevrede, ilk bulunan ortamı tanımayı öğrenildiği ve sonrasında çevreyi oluşturan etmenler arasında kurulan etkileşimin öğrenildiği görülmektedir (Cansaran ve Yıldırım, 2017). Canlı varlıkların hayatlarını devam ettirebilmesi için cansız varlıklarla bir etkileşim içinde olması gerekir (Çevre Kanunu, 1983). Değişen ve gelişen dünya da gerçekleşen olaylar canlı ve cansız varlıkları etkilediği için aralarında bulunan ilişkide de bir değişime neden olmaktadır. Eski zamanlardan günümüze kadar varlığı devam eden çevre kavramının değişip geliştiği görülmektedir. Eski Türklerde çevre kavramı yaşamlarını devam ettirdikleri ev, su kaynakları, dağ, taş, bitki, hayvan ve kendilerinin de içerisinde bulundukları ortam olmuştur (Kurt, 2019). Zaman ilerledikçe doğal unsurların içerisine beşeri unsurlarda eklenmiştir. Osmanlı döneminde gerçekleşen Sanayi Devrimi ile beraberinde gelen yeniliklerin olumlu sonuçları olduğu gibi olumsuz bir sonucu olan kirlilikler de yaşanan çevreyi etkilemiştir. İnsanlar doğayı kendi istek ve ihtiyaçları için sınırsız bir kaynak olarak düşündükleri bu sömürü sürecinde, ülke yöneticilerinin meydana gelen değişimlerin olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla yasal ve sosyal önlemler aldıkları görülmektedir. Geçmişten günümüze kadar ülkemizde meydana gelen bütün olaylar çevre kavramını da etkileyerek biyolojik ve fiziksel etmenlerin beraberinde sosyal ve kültürel etmenleri de kapsamına almıştır (Sever ve Yalçinkaya, 2018).

Yıldız, Sipahioğlu ve Yılmaz (2000) yapmış oldukları çalışmalarında çevre kavramını biyotik ve abiyotik olarak sınıflandırmışlardır. Biyotik faktörler içerisine canlı varlıklar yer alırken abiyotik faktörler içerisine dağ, su, taş, toprak, ev, hava ve bunun gibi unsurların yer aldığını öne sürmüşlerdir. Biyotik veya abiyotik faktörlerin herhangi birinde meydana gelen bir değişim diğer bütün çevre faktörlerini etkilemektedir (Sülün ve Kışoğlu, 2019).

Çevre kavramı doğal varlık ve ortamlar ile birlikte yapay varlık ve ortamları da kapsamaktadır. Doğal yollar ile oluşan ve gelişen çevrede insanlığın etkisi yok iken yapay yollar ile oluşan çevrede insanlığın etkisi görülmektedir. Doğal ve yapay olarak oluşan çevrede insanlık hem çevreden etkilenmekte hem de çevresindeki değişimlerden etkilenmektedir.

Yapay çevreyi binalar, evler, yollar, köprüler vb. yapılar oluştururken doğal çevreyi insanlar, bitkiler, mikroorganizma ve hayvanlar oluşturmaktadır. Yapay çevrenin oluşumunda doğal çevreden yararlanılmış olup, doğal çevre ile yapay çevre arasında zincirleme ve döngüsel bir ilişki kurulmuştur (Tıraş, 2012).

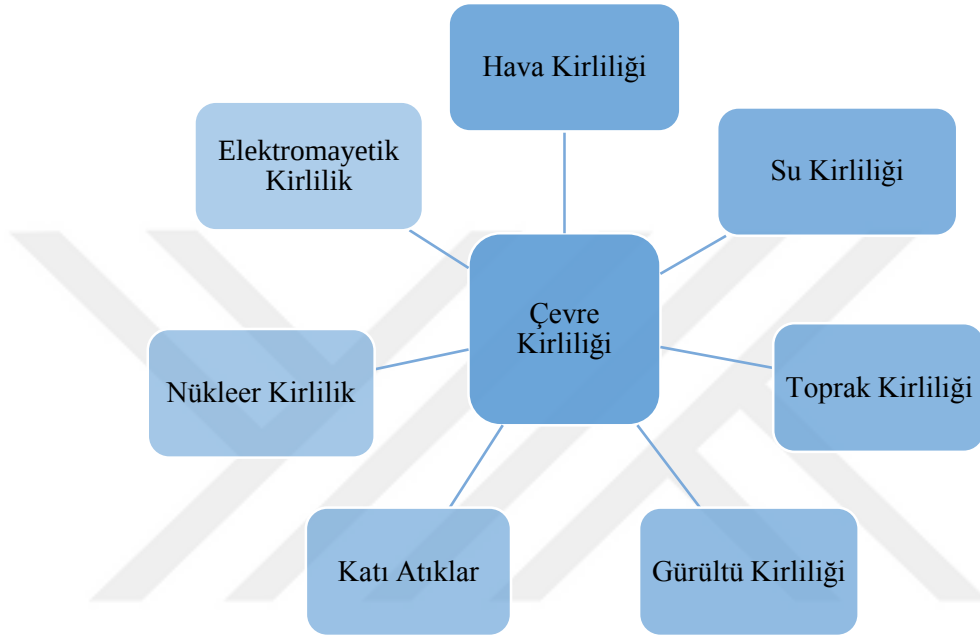
Günümüzde bilim ve teknoloji alanında giderek büyüyen bir ilerleme görülmektedir. Sanayi devriminden bu yana büyüyerek devam eden teknoloji ve bilim çağı ilerlemenin yanında bazı olumsuzlukları da beraberinde getirmiştir. Bunlardan biri ekonomi ile çevre bilimi arasında gerçekleşen güç savaşıdır. Ekonomik büyüme ve kişisel çıkarlar uğruna gerçekleşen savaşlar ve insan faaliyetleri yaşanan çevrede sorunlara yol açmıştır (Atasoy ve Ertürk, 2008). Bu çevre sorunları içerisinde küresel ısınma, orman tahribatları, ozon tabakasında gerçekleşen incelme, asit yağmurları, çarpık kentleşme, erozyon, anız yangınları ve çevre kirlilikleri yer almaktadır. Çevre sorunlarının artmasına neden olan sebeplerden bazıları nüfus artışı, sanayileşme, kentleşme, insanlığın yaşadığı ortama karşı gerçekleştirdiği davranış ve tutumlardır (Sönmez ve Yerlikaya, 2017).



Şekil 1. Çevre Sorunları.

Çevre sorunları arasında yer alan çevre kirliliği, biyotik ve abiyotik faktörlerin bulunduğu ortamda gerçekleşerek canlı sağlığını ve ekolojik dengeyi olumsuz etkileyen faaliyetlerin tümüdür (Sever ve Yalçınkaya, 2018). Çevrede meydana gelen kirlilikler üretim ve tüketim faaliyetlerini etkilediği için ülkelerin ekonomisine ve ülkeler arası rekabete doğrudan etki etmektedir. Çevrede kirlenmeye sebep olan sanayileşmenin, ekosistem içerisindeki döngüde,

enerji aktarımında ve biyolojik süreçte olumsuz etki oluşturabildiği görülmektedir. Sanayileşme nedeniyle artan fosil yakıt tüketimi atmosfere zehirli gazların salınmasına ve abiyotik faktörler olan su, hava ve toprağa atık karışmasına neden olmuştur. Giderek artan nüfus üretim ve tüketim faaliyetlerinde de artışa sebep olarak kentleşmenin artmasını da beraberinde getirmiştir. Üretim için doğal kaynaklara olan talep fazlaşmış ve kaynakların sürdürülebilirliği göz ardı edilmiştir (Çingil Barış, 2019).



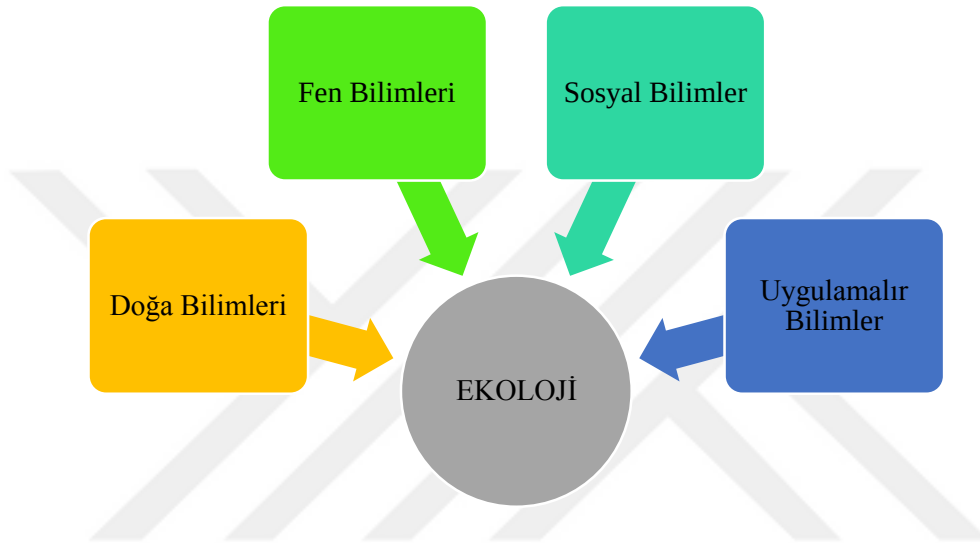
Şekil 2. Çevre Kirlilikleri (Çingil Barış, 2019).

2.2.Ekoloji

Ekoloji kavramının tanımı canlı varlıkların yaşamlarını sürdürebilmek için ihtiyaç duydukları ortam ile ilişkilerini inceleyen bir bilim dalıdır. Canlıların hayatlarını devam ettirebilmeleri için uygun çevre koşulları gerekmektedir. Bu çevre koşullarını hava, toprak, ışık ve su olarak sınıflandırabiliriz. Çevre koşulları bütün canlılara aynı oranda etki etmez. Bazı canlıların yaşaması için gerekli olan faktör ve faktörün miktarı diğer canlıların yaşamını sonlandırabilir. Bu faktörler ve canlılar arasındaki dengenin ekoloji bilimi ile sağlandığı görülmektedir (Eser ve Geçit, 2007). Gün geçtikçe artan insan nüfusu sonucu yaşamsal koşulları iyileştirmek için kullanılan kimyasallar ekolojinin içerisinde yer alan toprak, hava, su gibi faktörlerde kirliliğe neden olmaktadır. Kimyasalların kullanımı canlı ve cansız faktörler arasında bulunan dengeyi olumsuz olarak etkilemektedir (Ak, 2002).

Canlıların diğer canlı ve cansız varlıklar olmadan tek başına yaşamlarını sürdürebilmesi mümkün değildir. Canlılarda diğer canlı ve cansız varlıklar ile etkileşim içerisinde ve belli bir ortamda yaşamlarını devam ettirirler. İsteyerek ya da istemeden yaşadığımız ortamı

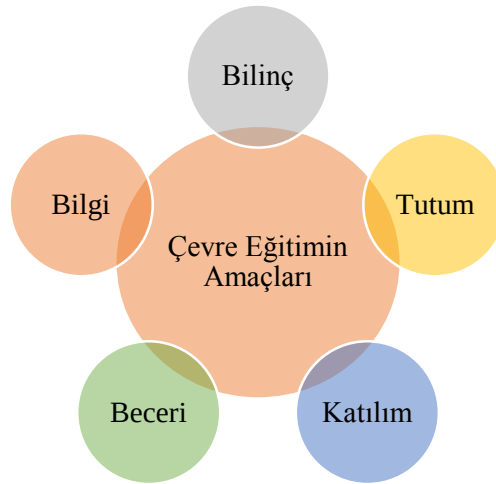
etkileyebiliriz ya da ortamdan etkilenebiliriz. Bu etkileşim sürecini kolaylaştırmak ve geliştirmek için farklı alanlara ihtiyaç duyulduğu için ekoloji disiplinler arası bir bilim dalıdır. Tek bir disiplinle sınırlandıramayacağımız ekoloji bilimi; sağlık, ekonomi, hukuk, endüstri gibi birçok alandan veri kullanır ve alanın bu alanların verilerini etkiler (Sever ve Yalçinkaya, 2018). Ekoloji bilim dalının başlıca ilişkili olduğu alanlar; doğa bilimleri, fen bilimleri, uygulamalı bilimler ve sosyal bilimlerdir (Çepel, 1999).



Şekil 3. Ekoloji Bilim dalının ilişkili olduğu alanlar (Çepel, 1999).

2.3.Çevre Eğitimi

Çevreyi tanıyıp anlamaya ve çevreyle ilişki kurmaya yönelik olarak hayat boyu devan eden bir süreç olan çevre eğitimi, ekolojinin tanınması, doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması, halkın bilinçlendirilmesi ve çevre üzerindeki zararın en aza indirilmesi için verilen eğitim olarak tanımlanmaktadır (Tufaner, Tufaner ve Dere, 2020). Çevremizde gerçekleşen değişim ve gelişimler sonucu oluşan sorunlar, eğitim kavramı ile çevre kavramı arasında bir ilişki kurulmasına yol açmıştır. Yaşadığımız çevrede meydana gelen sorunların çözümü, çevresine ve çevresindeki olaylara karşı bilinçli bir toplum aracılığı ile sağlanabilecektir (Çingil Barış, 2020). Çevre eğitiminde, içinde bulunduğu ortama karşı sorumluluk sahibi, farkındalığı yüksek, çevresel problemlerin çözümüne aktif katılım sağlayan, davranışlarında çevre dostu bireyler ve eğitimciler yetiştirmek temel amaç edinilmiştir. Pandey (2006) yaptığı bir çalışmada çevre eğitiminin bireyde olumlu tutum geliştirmiş, çevre sorunların çözümünde aktif rol alabilen, yaşadığı ortamda üzerine düşen sorumlulukların bilincinde olan, çevre hakkında gereken bilgi ve beceriye sahip birey yetiştirmeyi amaçladığını ifade etmiştir.



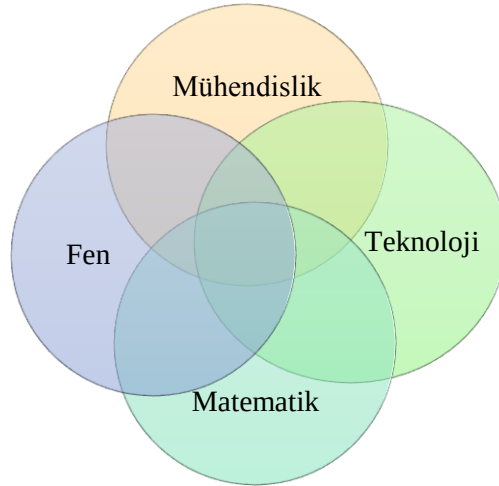
Şekil 4. Çevre Eğitiminin Amaçları (Pandey, 2006).

Canlı ve cansız varlıkların birbiri ile uyum içinde yaşamlarını devam ettirebilmesi için düşünülen ve gelişen bir canlı olarak bireylere büyük bir görev düşmektedir. İçinde yaşanılan çevrenin herhangi bir parçasında meydana gelen bir problem şimdiki ve gelecek zamanı etkileyerek, canlı ve cansız bütün varlıkların sürdürülebilirliğini etkilemektedir. Bu nedenle çevreyi koruyup geliştirerek sonraki nesillerin yararlanabileceği bir düzeye ulaştırmak gerekmektedir. Çevrenin korunup geliştirilerek gelecek nesillere aktarılması ise çevre farkındalığı kazanmış ve çevreye karşı sorumluluklarını bilen bireyler yetiştirmek ile sağlanacaktır (Sert Çıbık, 2019). Çevre eğitimi olarak adlandırılan bu eğitim, bireylerde çevre bilinci oluşturma, çevre sorunlarına duyarlılık kazandırmayı ve çevresine yönelik edindiği bilgileri günlük hayatlarıyla ilişkilendirebilmeyi hedeflemektedir. Verilen eğitim, bireyin çevresine yönelik edindiği bilgiler aracılığıyla kullandığı kaynakların sürdürülebilmesine, çevresine dair sahip olduğu tutum ve davranışların olumlu yönde değişimine neden olmaktadır (Çolakoğlu, 2010). Bu değişim ve gelişimler insanın çevresine uyguladığı yıpratıcı etkisinin azalmasına, doğal kaynakların sürdürülebilirliğine ve daha yaşanılabilir bir dünya oluşumuna öncülük edeceği düşünülmektedir.

Ülkemizdeki öğretim programlarının arasında yer alan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında kalıcılığın sağlanabilmesi için verilen teorik bilgilerin günlük hayatımızın bir parçası olan problemlerin çözümünde kullanılması ve doğa ile karşılıklı etkileşim içinde olması gerekmektedir. Bu ihtiyacı karşılayabilmek için Fen Bilimleri dersinde öğretilen Çevre Eğitimi konularının FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi yöntemi ile öğretimi sağlanırsa, çevremizdeki problem ve durumların farkına varılıp farklı alanlardan yararlanarak çözümünde aktif rol alınmasına fırsat sunar.

2.4.FeTeMM Eğitimi

Teknoloji ve bilim alanındaki gelişmeler ile doğrudan ilişkili olan gelişmişlik seviyesi birçok ülkeyi arayış içerisine sokmuştur. Ekonomik gelişmişliği artırabilmek için eğitim-öğretim faaliyetlerinde teknoloji ve bilimin ön planda olduğu yenilikçi yaklaşımlara yönelmiştir. Bu yaklaşımlardan biri olan ve devlet politikası haline gelen FeTeMM yaklaşımı temelde fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerinin bir bütün halinde bir araya gelmesi ile oluşmuştur (Akgündüz ve vd., 2015). Tek bir tanımı olmayan FeTeMM eğitimi, farklı alanları ilişkilendirilip bir araya getirerek bir bütün oluşturma sürecidir. Okullarda öğretilen derslerin birbirinden uzak olmadığını savunan FeTeMM eğitimi, derslerin disiplinler arası bir yöntemle öğretilmesi gerektiğini vurgular. FeTeMM eğitiminde fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinleri arasında yakın bir bağ kurulmaktadır. Günümüzde sanat ve farklı disiplinlerle de ilişkisi araştırılmaktadır. FeTeMM eğitimi, hayatın her alanında yaşanan çevrede karşılaşılabilecek olay ve problemleri ele alır ve problemleri fark edebilme, problemlere çözüm önerileri geliştirebilme ve çözüm önerilerini gerçek hayatta uygulamaya dökme için öğrencilere bir fırsatlar sunar (Yıldırım ve Gelmez Burakgazi, 2020). FeTeMM eğitimi disiplinleri olan fen, teknoloji, matematik ve mühendisliğin birbiri ile ilişkisi bulunmaktadır.



Şekil 5. FeTeMM Eğitimi disiplinleri

2.4.1. Fen Bilimleri

Fen bilimleri hayatı, hayatın içerisindeki işleyişi olguları, kavramları ve doğa kanunları gibi birçok bileşenden oluşmaktadır. Daha bebeklikten başlayan ve bütün hayatımız boyunca devam eden bir süreç olan fen bilimleri çevremiz ile etkileşimimiz arttıkça daha çok

hayatımıza girer (Şanlı, 2019; Kavacık, 2019). Ailede başlayan fen eğitimi okul hayatında da devam etmektedir. Gözlem yapma, gruplama, problem çözme ve tahmin etme gibi kazanımların yer aldığı fen eğitimi ilkokulda birinci ve ikinci sınıfta hayat bilgisi dersi, üçüncü sınıftan itibaren ve ortaokul seviyesinde fen bilimleri dersi olarak verilmektedir (MEB, 2018). Dersin en önemli hedeflerinden biri olan derste öğrendiği teorik bilgiyi günlük hayatı ile ilişkilendirerek kullanabilmesidir. Diğer bir önemli hedefi ise bireyi kademe fark etmeksizin en temel kavram ve olguları öğrenerek gerçek hayatta kullanabilme becerisine sahip fen okuryazarı olarak yetiştirmektir.

Fen bilimlerinin temelinde merak ve sorgulamanın yer alması öğrenciyi araştırmaya ve denemelere sevk etmektedir. Bu araştırma ve denemeler sonucunda elde edilen bilgiler, bilimsel bilginin temelini oluşturarak ve bilgiyi kullanmak için öğrenmeyi temele alarak gelecek nesillere aktarılır. Fen Biliminin alt disiplinlerinde ise Biyoloji, Fizik, Kimya, Jeoloji, Çevre Bilimi vb. alanlar yer almaktadır (Şanlı, 2019).

2.4.2. Teknoloji

Günlük hayatımıza yön veren Teknoloji, FeTeMM eğitiminde bir araç veya bir ürün olarak ele alınmaktadır. Teknolojide ve bilimsel bilgide meydana gelen değişimler ekonomiyi ve bireylerin mesleki kariyerlerini doğrudan etkilemektedir. FeTeMM eğitiminde teknolojinin amacı öğrencinin sınırlarını aşarak okul dışına çıkarak ufkunu ve bilgi birikimini geliştirmektir. FeTeMM eğitiminde teknoloji bilgisinin öğretilmesinde öğrenme aracı olarak kullanılmakla beraber, problemlerin çözümünü sağlayan ve hayatı kolaylaştıran bir ürün olarak da ele alınmaktadır. FeTeMM eğitimin amaçlarında biri olan mesleğe yönelik farkındalık oluşturmak teknolojiye yönelik mesleklere yönelimi de etkilemektedir. Teknoloji disiplininin alt disiplinlerinde programlama, yazılım, bilgisayar bilimi, planlama vb. alanlar yer aldığı görülmektedir (Kavacık, 2019).

2.4.3. Mühendislik

Mühendislik alanı için bütün dünyada en önde gelen ihtiyaç problem çözebilme becerisidir. Mühendislik bir süreç olup, problemin belirlenip sonuca ulaşmasına kadar devam eder. FeTeMM eğitimin içerisinde yer alan mühendislik tasarım süreci bir problem hakkında bilgi sahibi olmak ve çözüm sürecinde bu bilgileri nasıl kullanacağını sistematik bir şekilde ifade etmektir. FeTeMM eğitiminde minimum malzeme ile maksimum verimliliği amaçlayan mühendislik disiplini, problem belirleme, probleme çözüm bulabilme, çözüme yönelik ilk örnek oluşturarak ürün oluşturma ve değerlendirme süreçlerinden oluşmaktadır (Akgündüz, 2018). Mühendislik disiplini fen, matematik ve mühendislik alanları arasında ilişki

kurmaktadır. Mühendisliğin bilgisayar, inşaat, mekanik, elektrik ve elektronik gibi birçok alt alanı bulunmaktadır (Çepni, Özmen ve Ayvacı, 2015).

2.4.4. Matematik

Matematik içerisinde hesaplamaların, oran-orantının, problemlerin, grafiklerin, tabloların, şekillerin, verilerin bulunduğu bir disiplindir. Matematik geometri, istatistik, analiz ve olasılık gibi birçok alt dalı bulunmaktadır. Matematik öğretimin hedefleri arasında problem çözebilme, analitik düşünebilme, grafik, tablo ve şekillerle ifade ederek yorum yapabilme yer almaktadır (MEB, 2018). Matematik okuryazarlığında FeTeMM eğitimi; yargıya varma, problem çözme ve matematiksel modelleme konularında önemli bir yer edinmektedir (Karahana ve Bozkurt, 2017).

2.5.İlgili Yayınlar

2.5.1. Türkiye’de Çevre Eğitimi

Ülkemizde yer alan ilköğretim ve ortaöğretim kademlerinde verilmekte olan dersler arasında çevre eğitimi dersi bulunmamaktadır. Çevre eğitimi ile ilgili konular farklı derslerin içerisinde öğrenciye sunulmaktadır. Örgün eğitimde verilen çevre eğitimi için okullara büyük bir görev düşmekle beraber yaygın eğitimde de çevreye ve sürdürülebilirliğe yönelik çalışmaların olduğu görülmektedir. Üniversitelerde verilen eğitimler incelendiğinde çevre eğitimine yönelik ders ya da çevreye yönelik bölümlerin olduğu karşımıza çıkmaktadır (Uzun ve Sağlam, 2007). Ülkemiz de bireylerin çevre konusunda edindiği bilgileri davranışa dökme olarak tanımlanabilen çevre okuryazarı birey yetiştirmeyi hedeflemektedir. Çevre okuryazarı birey, çevresinde gerçekleşen olayların farkındalığını kazanarak olaylara çözüm üretebilen, davranışlarını çevrenin sürdürülebilirliğine yönelik geçekleştiren bilgi ve beceriye sahip olan kişidir (Özdemir, 2017; Yıldırım, 2015).

Tablo 1

Çevre Eğitimi konu kapsamında yapılan çalışmalar

Araştırmacı	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Sonuç
Yıldırım (2008)	Çevre problemlerini entegre edilerek uygulanan derslerin öğrencinin çevresel tutumları üzerindeki etkisinin incelenmesi	Deneysel araştırma yöntemi	Öğrencimin aktif olarak katıldığı derslerden keyif aldığı ve çevresel tutumları üzerinde olumlu bir değişime neden olduğu görülmüştür.

Karataş (2013)	Dördüncü sınıf lisans düzeyinde öğrenim görmekte olan farklı branşlardan öğretmen adaylarının çevre bilinçlerinin gelişmesinde çevre eğitiminin rolünü incelenmesi	Nitel araştırma yöntemlerinde n tarama modeli	Yapılan çalışma sonucunda dersi alan öğretmen adaylarının çevre bilinci bakımından daha yüksek puanlar aldığı görülmüştür. Çevre eğitiminin öğretmen adaylarının çevre bilincini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
Önder (2015)	Üniversite düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin çevre eğitime yönelik gereksinimlerini incelenmesi	Betimsel araştırma yöntemlerinde n tarama modeli	Çevre eğitime yönelik ders alan öğrencilerin çevreye yönelik tutum, farkındalık ve davranışlarında artış olduğu gözlemiştir. Çevre eğitimi derslerinin standart alt yapısı belirlenmesi, kademe veya bölüm fark etmeksizin bütün öğrencilere verilmesi ve aktif katılımın sağlanmasına yönelik olması önerilmiştir.
Güntürkün (2016)	Ülkemizde yer alan çevre eğitiminin öğretmen adaylarının öğretim programlarındaki yerinin incelenmesi	Nitel araştırma	Öğretmen adaylarının bilgi ve deneyim eksiklikleri olduğunu bu sebepten alanında uzman kişilerden yardım alınması gerektiğini önermiştir. Geleneksel öğretim yöntemleri yerine öğrencinin aktif olacağı öğretim yöntem ve tekniklerine yönelinmesi gerektiğini savunmuştur.
Kuvaç (2018)	FeTeMM 'i ele alarak geliştirilen çevre eğitimi kapsamlı öğretim tasarımının Fen Bilimleri öğretmen adaylarının çevre okuryazarlıkları, 21.Yy becerileri, FeTeMM algı ve öz yeterliliklerine etkisinin incelenmesi	Karma araştırma yöntemi, gömülü desen	FeTeMM 'i ele alarak geliştirilen çevre eğitimi kapsamlı öğretim tasarımının çevreye yönelik zihinsel model oluşmasına, 21. Yy becerilerine, FeTeMM algı ve öz yeterliliklerine olumlu etki oluşturduğu görülmüştür.
Karataş (2019)	Çevre eğitiminde kullanılan teknolojik uygulamaların çevreye yönelik davranış, tutum ve başarı üzerinde oluşturduğu etkinin incelenmesi	Ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem	Teknolojik uygulamaların çevreye yönelik davranış, tutum ve başarı üzerinde olumlu yönde artış gözlenmiştir. Teknolojik uygulamalara daha çok yer verilmesi gerektiğini önermiştir

Konakcı (2019)	Fen Bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının çevresel bilgi ve çevre eğitimi öz yeterliliklerini farklı değişkenler açısından incelenmesi	Betimsel araştırma yöntemlerinde n tarama modeli	Fen Bilimleri öğretmenlerinin öz yeterlilikleri yüksek, öğretmen adaylarının orta derecededir. Değişkenler yaş faktörüne bağlı olarak değişim gösterirken cinsiyet faktöründe değişim gözlenmemiştir
-------------------	---	--	--

Toprak (2017), yaptığı bir çalışmada ortaöğretim, ilköğretim ve anaokulu kademelerinde görev yapmakta olan öğretmenlerin çevreye yönelik bilgi, beceri, davranış ve tutumlarını öğrenmek için karma araştırma yöntemlerinden yararlanmıştır. Çalışma nicel kısmında 642 öğretmen ve nitel kısmında 20 öğretmenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın nitel ve nicel boyutundan elde edilen verilerin analizi sonucunda bilgi, beceri ve tutumun yeterli düzeyde olduğu görülürken, davranış boyutunda yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür. Hizmet yılı fazla olan ve kadın öğretmenlerin çevreye yönelik tutum ve davranışlarının daha olumlu düzeyde olduğu görülmüştür. Öğretmenler çevreye karşı olan tutumlarında yaşadıkları ortam, kişisel özellikleri ve kitle iletişim araçlarının etkili olduğunu vurgulamışlardır. Uygulamadaki öğretim programının içerik olarak yeterli düzeyde olduğunu ama bilginin uygulama düzeyinde eksik olduğunu savunmuşlardır.

Öner (2018), karma araştırma yöntemini kullanarak gerçekleştirdiği bir çalışmada formal ve informal uygulamaların 5. Sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik bilgi, tutum ve başarılarına etkisini araştırmıştır. 116 öğrencinin yer aldığı çalışmada 3 farklı okulda birer deney ve birer kontrol grubu oluşturulmuştur. Çalışma sonucundan elde edilen nitel ve nicel verilerin analizi sonucunda formal ve informal olarak hazırlanmış uygulamaların birlikte verilmesi öğrencinin tutumuna olumlu yönde bir etki yarattığını gözlemlenmiştir. Bununla birlikte öğrencinin kendi deneyimleri ile bilgiyi kaynağında elde etmesi öğrenme üzerinde olumlu etki yarattığı ve günlük hayata entegre edebilmesinde kolaylık sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca klasik öğrenme yöntemlerinden ziyade yeni öğrenme yöntemlerinin kullanılması öğrenmeyi olumlu yönde etkileyeceği gözlemlenmiştir.

Demirdirek (2019), yarı deneysel model kullanarak gerçekleştirdiği çalışmasında öğrenciyi merkeze alan ve okul dışarısında gerçekleşecek etkinliklerin çevreye yönelik bilinç,

tutum, bilgi ve kaygı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma grubu 47 7. Sınıf öğrencisi ile deney ve kontrol gruplu olarak gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda elde edilen veriler analiz edilmiştir. Geleneksel olarak öğrenimin dışına çıkarak yeni öğrenim yöntemleri ve sınıf dışı aktivitelerin uygulanması öğrencideki bilgi, tutum ve bilinç düzeylerinde olumlu yönde değişime neden olduğunu gözlemlemiştir. Öğrencilerin istedikleri şekilde ve özgür oldukları ortamlarda öğrenim görmesi aktif katılımı arttırdığı gözlemlenmiştir.

Özkan (2022), yaptığı bir çalışmada tarama yöntemini kullanarak fen bilgisi öğretmenlerinin çevreye yönelik tutum ve bilgi düzeyleri ile çevre eğitimi görüşleri arasında bulunan ilişkiyi araştırmıştır. Çalışma 50 fen bilimleri öğretmenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verilerinde elde edilen sonuçlara göre çevreye yönelik tutum ve bilgi düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken, çevreye yönelik bilgi ve çevre eğitimi görüşleri arasında anlamlı düzeyde bir ilişkiye rastlanmıştır. Ayrıca, ortaokulda seçmeli olarak verilen çevre eğitiminin uygulamalı ve zorunlu olarak öğrencilere sunulması gerektiği vurgulanmıştır.

Adıyaman (2021), nitel araştırma yöntemlerinden içerik ve doküman analizini kullanarak yaptığı çalışmada ilkokul ve ortaokulda öğretilmekte olan derslerin çevre eğitimi boyutunu incelemiştir. MEB öğretim programlarından yararlanarak Fen Bilimleri, Şehrimiz, Hayat Bilgisi, Sosyal Bilgiler ve Çevre Eğitimi derslerinin içerik ve araç gereçlerini incelemiştir. Çalışmadan elde edilen veriler sonucunda öğretim programlarındaki çevre ile ilgili içeriğin yeterli bir düzeyde olduğunu fakat uygulamanın yetersiz ve geleneksel yöntemlerin ağırlıklı kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Uygulamanın yetersiz olması bilginin davranışa dönüşmemesine neden olmaktadır. Çevre eğitiminin seçmeli ve teorik olarak değil uygulamalı ve zorunlu olarak öğrencilere sunulması gerektiğini vurgulamıştır.

Yurttaş (2021), disiplinler arası bir temeli olan çevre eğitiminin öğretmenlerin mesleki gelişimini nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile incelemiştir. Çalışma 4 öğretmenin 7 hafta boyunca çalışmaya katılımı ile örnek uygulama ve bilgilendirme ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın 3. Haftasından sonra uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Çalışmada elde edilen verilerin analizi sonucunda disiplinler arası bilgi düzeylerinde, çevre eğitimi uygulamalarında ve sınıf içerisindeki iletişimlerinde olumlu yönde bir değişim gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Ayrıca öğretmenlere verilen seminerlerin uygulamalar ile desteklenmesi gerekliliğine vurgu yapmıştır.

Hamalosmanoğlu ve Güven (2014), deneysel araştırma desenini kullanarak disiplinler arası çevre eğitiminin öğrencilerin tutum ve davranışlarına etkisini incelemişlerdir. Çalışma Kayseri ilinde öğrenim görmekte olan 91 4. Sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler sonucunda disiplinler arası eğitim verilen deney grubu ile geleneksel öğrenim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır. Disiplinler arası eğitimin öğrencilerin çevreye yönelik tutum ve davranışlarında olumlu bir etki oluşturduğu gözlemlenmiştir.

2.5.2. Dünyada Çevre Eğitimi

Cheng, Lou, Kuo, ve Shih (2013), dijital oyun tabanlı öğrenmenin çevre eğitiminde kullanılmasını yönelik deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. İlkokul 4. sınıf öğrenim gören 32 öğrencileriyle birlikte 7 hafta deneysel öğretim gerçekleştirilmiştir. 7 hafta sonunda "algılanan kullanım kolaylığı", "algılanan kullanılabilirlik" ve "kullanıcı niyetleri" ile ilgili anket öğrencilere uygulanmıştır. Çalışma sonucunda kullanıma yönelik tutumlar, algılanan kullanım kolaylığı, algılanan kullanılabilirlik ve kullanıcı niyetleri arasında anlamlı düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Dijital oyun tabanlı öğrenme gerçekleştirilirken etkinliklerin kullanılabilirliği ve zengin öğrenme içeriği göz önüne alınırsa öğrenmenin daha kalıcı olacağını vurgulamıştır.

Asch ve Shore (1975), çevre eğitimi almış öğrencilerin, çevre eğitimi almamış öğrencilerin davranışlarından farklı olan davranışları incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma deneysel olarak tasarlanmıştır. Çalışma sonucunda koruma kampları ve doğa kamplarının yetişkinler, lise ve üniversite öğrencileri üzerinde en fazla etkiye neden olduğu görülmüştür. Anaokulundan üçüncü sınıfa kadar olan eğitim düzeyinde koruma ve orman yangınları önleme incelenmiştir. Dış mekânda verilen eğitimin özellikle küçük yaş gruplarında avantaj oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çevre eğitiminde tutuma yönelik çalışmaların ve deneysel çalışmaların artırılması gerektiğini vurgulamıştır.

Swapna (2022), deneysel olarak yaptığı çalışmada yenilikçi öğrenme yöntemlerinin temele alınarak gerçekleştirilen çevre eğitimi uygulamalarının öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. 8. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda yenilikçi yöntemlerle okullarda verilmesi gerektiğini ve öğrenci başarısına olumlu etki oluşturduğunu vurgulamıştır. Bununla birlikte okullardaki verilen bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesi gerekliliğine ve çevre eğitiminin disiplinler arası özelliğine vurgu yapmıştır.

Tadena ve Salic-Hairulla (2022), yarı deneysel dersini kullanarak yaptıkları çalışmada 8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin çevre bilincinin artırılması için FeTeMM derslerine

entegre ederek çevre eğitimi üzerine yerel temelli dersler geliştirmeyi amaçlamışlardır. Veri toplama araçlarından elde edilen ön test ve son test sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler ve görüşler sonucunda, FeTeMM derslerine entegre ederek çevre eğitimi üzerine yerel temelli dersler çevre bilincini arttırmıştır. FeTeMM derslerinin kullanılarak çevre sorunlarını ele alınabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Khozali ve Karpudewan (2020), eş zamanlı karma araştırma yöntemini kullandıkları çalışmalarında ekoloji konularının anlaşılmasında facebook ve FeTeMM eğitimin entegre edilmesinin etkisini incelemişlerdir. Öğrencilere uygulanan veri toplama araçları sonucunda ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerle yapılan görüşme sonrasında ekoloji konuların, facebook ve FeTeMM eğitiminin entegre edilerek sunulması konuları daha anlaşılır kıldığını saptamışlardır. Çalışmadan elde edilen veriler FeTeMM eğitiminin entegre edilmesinin gerçek yaşamdaki problemlerin çözümünde ve aktif katılıma olumlu etki ettiği sonucuna varılmıştır. Ekoloji konularının disiplinler arası bir şekilde verilmesi gerektiğine vurgu yapmışlardır.

Widowati, Purwanto ve Akbar (2021), nitel araştırma yöntemini kullanarak yaptıkları bir çalışmada probleme dayalı öğrenme ve FeTeMM eğitiminin entegrasyonunun çevre okuryazarlığına etkisini incelemişlerdir. İnceledikleri dergiler ve araştırmalarda FeTeMM temelli probleme dayalı öğrenmenin çevre sorunlarını belirleme, fikir üretme, çevre sorunlarına hakim olma, çevre sorunlarını kontrol etme, çevre sorunlarının üstesinden gelme biçimi olarak ürünler yaratma ve bu ürünleri test etme sürecini etkilediği sonucuna varmışlardır. FeTeMM temelli probleme dayalı öğrenmenin çevre okuryazarlığını geliştirdiğini saptamışlardır.

2.5.3. Türkiye’de FeTeMM Eğitimi

Dünyada gerçekleşen değişimler ülkemizdeki eğitim öğretim faaliyetlerini doğrudan etkilemektedir. Ülkemizde yer alan FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde nicel ve nitel birçok çalışma ile karşılaşılmaktadır (Çavaş, Ayar, Bula Turuplu ve Gürcan, 2020). Çavaş, Ayar, Bula Turuplu ve Gürcan (2020), yaptıkları bir çalışmada FeTeMM eğitiminin en çok fen bilimleri öğretmenleri ve ortaokul fen bilimleri öğrencileri ile birlikte yürütüldüğü sonucuna ulaşmışlardır. FeTeMM disiplinleri arasında kurulan bağ farklı araştırmacılar tarafından farklı bir şekilde ele alınmıştır. Güntürkün (2016); Konakçı (2019); Karataş (2013); Karataş (2013); Kuvaç (2018); Önder (2015); Yıldırım (2008) tarafından yapılan çalışmalara

bakıldığında bir disiplinin diğer üç disipline göre daha ön planda olduğu görülmektedir. Bu durumun nedeni yaklaşımın geniş bir alanı kapsaması ve uygulama alanının geniş olmasıdır.

Şanlı 2019 yılında yaptığı bir çalışma incelendiğinde, STEM yani FeTeMM eğitimi Amerika'da öğrenim gören öğrencilerin fen ve matematik alanlarında oluşan öğrenme isteksizliği ve başarılarının ortalamasının altında kalması nedeniyle ortaya çıkıp bütün ülkelere yayılmıştır. Benzeri bir durum ülkemizde de görülmüş olup PISA sınavında diğer ülkelerden oldukça geride kaldığımız görülmüştür. Yapılan araştırmalarda fen edebiyat fakültelerine olan ilgi oldukça azalması nedeniyle bu alanlardan verilen mezun sayısında gittikçe düşüş ile karşılaşmıştır. Bu azalmanın nedeni, öğrencilerin fen edebiyat fakültelerindeki alanlara ilgisinin az olması ve mezun olduktan sonra iş imkânının az olmasıdır. Bu duruma çözüm olarak ilgiyi artırmak ve ekonomiye katkı sağlamak için alanlarda öğrenilen teorik bilgiyi ürüne dönüştürebilmeyi öğreten FeTeMM eğitimi öğretim programlarına girmiştir (Çolakoğlu ve Günay Gökben, 2017).

Ülkemizde farklı alanların bir arada kullanılma fikri 1847 yılında John Dewey'in bilgiyi yaparak ve yaşayarak öğrenme düşüncesi ile temeli atılan Köy Enstitülerinde görülmektedir. Dewey derslerde öğrenilen teorik bilgiyi günlük yaşam ile ilişkilendirmenin önemini vurgulayarak öğreten kişinin de bu alanda gereken bilgi ve donanıma sahip olması gerekliliğini vurgulamıştır. Özellikle köylerde bulunan okullardaki öğrenimin köy ihtiyaçlarını temele alarak ürün oluşturmak amacıyla gerçekleştirilmesi gerektiği üzerinde durmuştur. Bu durum günümüzde sık sık karşılaştığımız probleme dayalı öğrenmeye benzetilmektedir. Öğretmen, öğrenci ve öğrenmenin öneminin yanında öğrenimin gerçekleşeceği ortamın gerekli donanıma sahip olması gerekmektedir (Yıldırım, 2020). Bir konuda etkili öğrenmenin gerçekleşebilmesi için ortamın yani çevrenin büyük bir etkisi vardır. Beynin içerisinde bulunan dopamine isimli maddenin salınımı, öğrenen kişinin rahat olduğu çevrede daha fazla olmaktadır. Dopamine kişinin karşılaştığı sorunlara yaratıcı çözümler üretebilmesinde ve esnek bir düşünme tarzı oluşturabilmesinde öncülük eder (Çepni, Özmen ve Ayvacı, 2015).

Ülkemizde yer alan literatürde FeTeMM eğitiminin konu edinildiği birden fazla çalışma bulunmaktadır. Literatürümüzde buluna bu zenginliğe FeTeMM eğitime farklı yönlerden bakarak çalışmalar yapmış olan araştırmacılar öncülük etmektedir.

Yıldır Kaya (2019), çalışmasında ilkokulda öğrenim gören öğrencilerin farklı değişkenleri dikkate alarak FeTeMM eğitime tutumlarını araştırmıştır. Çalışmasında FeTeMM eğitime yönelik 4 tane alt boyutu olan bir ölçek geliştirmiştir ve nicel bir çalışma

yürütmüştür. İlişkisel tarama desenini kullandığı çalışmanın sonucunda Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik alanlarından Mühendisliğe karşı tutumları düşük iken fen ve matematik disiplinlerine tutumlarının yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Cinsiyet, sınıf seviyesi, öğrencinin kendi çalışma ortamının olup olmaması gibi değişkenler tutumlarında anlamlı bir düzeyde farklılık oluşturmazken teknolojik cihaza sahip olma, ebeveyn eğitim durumu ve cinsiyet gibi değişkenlerden anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Öğrencilerin FeTeMM eğitimindeki seviyeleri arttığı zaman BSB (Bilimsel Süreç Becerileri) ve Problem çözme becerilerinde artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Varol'un (2020), çalışmasında tasarımı temele alarak oluşturduğu FeTeMM etkinliklerinin uygulanması sonrasında öğrencinin derse karşı tutumuna ve başarısına etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Araştırma yöntemi olarak karma araştırma yöntemini kullanan araştırmacı öğrencilerle yaptığı görüşme ve anket uygulamaları sonucunda deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılığa ulaşmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin derse ve derste kullanılan etkinliklere yönelik olumlu geri bildirimleri olmuştur.

Balkaş Yaşar (2021), nitel ve nicel verilerin birlikte kullanıldığı çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin 21.yy becerilerine yönelik öz yeterlilik algılarının düzeylerini ve FeTeMM eğitime yönelik tutumları araştırılmıştır. Çalışmanın katılımcıları Kırıkkale'de çalışmakta olan 25 erkek, 25 kadın Fen Bilimleri öğretmenlerinden oluşmaktadır. FeTeMM eğitiminin öğrencinin derse olan ilgisini artırdığı, düşünmeye sevk ettiğini, problem çözme, kalıcı öğrenme gibi birçok olumlu etkisine vurgu yaparken olumsuz anlamda zamanın yetersiz olabileceği, maliyet ve her konuya uygulanamaması sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin öz yeterliliklerinin cinsiyet ya da kıdem fark etmeksizin yüksek olduğu, FeTeMM eğitiminin cinsiyete göre değiştiği sonucuna varılmıştır. Öğretmenler ile yapılan görüşme sonucunda öz yeterlilik düzeyi ve FeTeMM eğitime yönelik tutumun olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Sevim (2021), ortaokulda öğrenim görmekte olan öğrencilerin FeTeMM eğitime yönelik tutumları ve mühendislik alanına ilişkin bilgi düzeylerini araştırmıştır. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı bu çalışmada 723 öğrenciye ölçek ve kişisel bilgi formu uygulanmıştır. Cinsiyetin FeTeMM eğitime karşı tutumlarda bir farklılık oluşturmadığını ama Mühendisliğe karşı 5. Sınıfta öğrenim görmekte olan kız öğrencilerin bilgilerinde anlamlı düzeyde farklılık oluşturmuştur. Diğer demografik bilgilere göre FeTeMM eğitime yönelik tutumlarda farklılık görülmezken mühendislik bilgi düzeylerinde anlamlı farklılığa rastlanmıştır.

Yılmaz (2021), yaptığı çalışmada ortaokul ve ilkokul seviyesinde öğrenim görmekte olan fen bilimleri dersi öğrencilerinin FeTeMM eğitime yönelik tutumlarını incelemeyi

amaçlamıştır. Betimsel tarama yöntemini kullandığı çalışmasında 352 öğrencinin sosyo demografik bilgilerine göre tutumlarını analiz etmiştir. İlkokul öğrencilerinin FeTeMM eğitimine yönelik tutumları ortaokul öğrencilerinin tutumlarından daha yüksek çıkmış olup, ailenin eğitim durumunun tutumlarına etki etmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Abidin Emir (2021), çalışmasında FeTeMM eğitiminin üçüncü sınıf öğrencilerinin fen dersine karşı tutumlarını ve bununla birlikte akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmanın sonucunda eğitim verilen grubun sonuçlarında anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır. Değerler eğitiminde FeTeMM eğitiminin kullanılması öğrenciler üzerinde olumlu yönde fark yarattığı sonucuna varılmıştır. Değerler eğitiminin FeTeMM eğitimi ile entegre edilmesi sonucunda öğrencilerde pozitif duygular ve farkındalık oluşmuştur.

Turan (2021), çalışmasında ilişkisel tarama modelini kullanarak meslek lisesinde görev yapan öğretmenlerin öğrencilerinin FeTeMM eğitimine yönelik tutumlarını, öğrenci başarısını, inancını ve motivasyonunu incelemiştir. Katılımcılar İstanbul'da görev yapan 723 meslek lisesi öğretmeninden oluşmuştur. Çalışmanın sonunda öğrencilerin motivasyon, başarı ve inancının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin, öğrencilerinin başarı ve inancındaki etkinin meslekte geçirdiği yıl sayısı, yaşı ve çalışma süresine göre anlamlı bir farklılık oluşturmuştur. Diğer demografik özellik olan medeni hali, eğitim ve çalışma durumu, cinsiyeti gibi değişkenler yönünden anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Araştırmacı öğretmenlerin medeni halinin mesleğindeki motivasyonunu etkilediği sonucuna ulaşırken FeTeMM eğitimine yönelik tutumunu, sınıfta öğrenim gören öğrenci sayısına, kurumda çalıştığı süreye ve yaşına göre anlamlı bir farklılık olduğunu görmüştür.

2.5.4. Dünya’da FeTeMM Eğitimi

FeTeMM eğitimi sadece ülkemizde değil bütün dünyada etkililiğini sürdürmektedir. Eğitim 21.yy becerilerini temele alarak fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarını iç içe bir şekilde öğretmeyi amaçlamaktadır. Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarında sadece temel kavramların verilmesinin öğrencinin edindiği bilgiyi günlük hayatına ve mesleğine entegre edebilmesinde yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu nedenle öğrenilen bilgiyi diğer disiplinler ile anlamlandıran ve günlük hayattaki problemlerin çözümünde nasıl kullanılacağı konusunda yol gösteren FeTeMM eğitime ihtiyaç doğmuştur (Akgündüz vd. 2015; Çorlu, 2015). Amerika’da yapılan araştırmalar sonucu öğrencilerin matematik ve fen bilimleri disiplinlerini öğrenmede isteksiz olduğu sonucu görülmüştür. Amerika’da uygulanan PISA ve TIMMS sınavlarında öğrencilerin fen ve matematik alanlarındaki ortalamadan daha

az olduğu görülen başarıları bunu destekler niteliktedir. Bu soruna çözüm bulmak için” İnovasyon için eğitim programı” ve “Matematik ve Fen Ortaklığı” isimli bütçe çıkarmıştır. Bunula beraber bütün eğitim öğretim seviyesinde ve birçok eğitim kuruluşunda çeşitli programlar yürütmüştür. Sadece ABD’de sınırlı kalmayan FeTeMM eğitimi birçok dünya ülkesinde etkisini göstermiştir. Dünya üzerinde birçok ülkenin katıldığı PISA sınavında ülkemizin fen ve matematik alanlarında diğer ülkelerden oldukça geride olduğumuz görülmektedir (Çepni, Özmen ve Ayvaci, 2015).

FeTeMM eğitimi günümüzde politik FeTeMM, popüler FeTeMM ve pedagojik FeTeMM olarak üç farklı yorumu vardır. Politik FeTeMM bireyleri ve toplumu fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerine ve mesleklerine ilgiyi artırmayı amaçlar. Popüler FeTeMM formal ve informal ortamlarda gerçekleşmekte olup okul dışı ortamlarda, bilim merkezlerinde ve robotik etkinliklerde görülmektedir. Pedagojik FeTeMM ise çocukları ve davranış değişikliğini temele alarak gerçekleştirilen FeTeMM eğitimlerini ifade etmektedir (Kavacık, 2019).

ABD’de FeTeMM’in üç amacı vardır; ilki özellikle kadınların ve diğer öğrencilerin üniversite seviyesinde FeTeMM öğrenmeye ve FeTeMM’e yönelik kariyer tercihine yöneltme, ikicisi FeTeMM’in iş hayatındaki yerini artırmak, üçüncü olaraksa kadınları da teşvik ederek bütün öğrencilerin FeTeMM okuryazarı birey yetiştirmektir (NRC [National Research Council], 2011). Thomas (2014), FeTeMM eğitimin amaçlarını fen ve teknoloji okuryazarı yetiştirmek, eleştirel düşünme ve problem çözebilme becerilerine sahip olmak, Mühendisliğe yönelik meslek kariyerine yönelmek ve ülke ekonomisine katkı sağlayıcı ürünler üretmek olarak ifade etmiştir.

Ulusal Araştırma Konseyi (NRC, 2009) yayımladığı raporda FeTeMM’in fen boyutunu “doğal dünyayı anlama ve tanımlama gayretidir.” , Teknoloji boyutunu “ insan yapımı dünyanın incelenmesi, ürünler ve süreçler” , Mühendislik boyutunu “daha önce olamayan ürünler ve süreçler” , Matematik boyutunu “ Miktarlar, sayılar ve şekiller arasında örüntü ve ilişkiler” olarak ele almıştır (Gül, 2019).

Fernández-Morante, Fernández-de-la-Iglesia, Cebreiro ve Latorre-Ruiz (2022), nicel araştırma yöntemi kullanarak yaptıkları bir çalışmada disiplinler arası, küreselleşmiş ve problem odaklı öğretim projelerinin uygulanmasının ortaokul öğrencilerinin FeTeMM becerilerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak 8 temel yeterliliği (problem çözme, yenilikçilik, yaratıcılık, iletişim, eleştirel düşünme, meta bilişsel beceriler, işbirliği ve öz düzenleme) içeren anket öğrencilere ön test ve son test olarak uygulandı. Çalışma sonucunda disiplinler arası, küreselleşmiş ve problem odaklı öğretim

projelerinin uygulanmasının öğrencilerin FeTeMM becerilerinde olumlu etki oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Winarni, Karpudewan, Karyadi ve Gumono (2022), yarı deneysel deseni kullanarak yaptıkları çalışmalarında proje tabanlı öğrenmenin FeTeMM okullarına entegre edilmesinin çevre okuryazarlığına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmadan elde edilen veriler sonucunda proje tabanlı öğrenmenin FeTeMM okullarına entegre edilmesinin öğrencilerin bağlam bileşeni, bilgi, yeterlilik, fen okuryazarlığı becerileri ve ilkökul öğrencilerine yönelik çevre koruma tutumlarında artış olduğu gözlemlenmiştir. FeTeMM eğitiminin ve proje tabanlı öğrenmenin bilişsel motivasyon, davranış ve değerlerle bütünleştirilmesi gerekliliği önerilmektedir.

Chine ve Larwin (2022), deneysel araştırmaya yöntemini kullanarak Ohio ‘da bir ortaokulda FeTeMM eğitiminin etkililiğini inlemeyi amaçlamışlardır. 7 ve 8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilere FeTeMM eğitim programının uygulanmasının öğrenci başarısına etkisini demografik bilgilerce incelemişlerdir. Çalışma sonucunda FeTeMM eğitimin matematik ve fen alanında olumlu etki oluşturduğu ve fen alanında daha fazla bir etki oluşturduğunu saptamışlardır. Ayrıca cinsiyet, katılım ve ırk gibi demografik özelliklerin anlamlı bir farklılık oluşturmadığı gözlemlenmiştir ve bu alanda yapılan çalışmaların artırılması gerekliliğine vurgu yapmışlardır.

Tenzin ve Wangchuk (2021), karma araştırma yöntemini kullandıkları çalışmalarında FeTeMM temelli 5E döngüsünün genetik öğrenme başarısı üzerindeki etkiyi araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Gen İfade Öğrenme Başarı Testi, Öğrenci Görüş Anketi ve sınıf gözlem kontrol listesi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğrenci başarısında anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır. Yapılan görüş anketi sonucunda öğrencilerin dersten memnun kaldıkları, öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve ilgiyi arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Sonuç olarak FeTeMM temelli 5E döngüsünün genetik öğrenme başarısı üzerinde olumlu etki oluşturduğu söylenebilir.

2.6.Fen Bilimleri Öğretim Programında Çevre Eğitimi ve FeTeMM Eğitimi

Ülkemizdeki öğretim programları incelendiğinde çevre eğitimine yönelik kazanımlara 2005 yılındaki programlarda yer verildiği görülmektedir. Çevreye yönelik tutum ve davranışlardaki değişimin en fazla olduğu dönem erken çocukluk döneminde başlamaktadır. Okul öncesi dönemde verilen çevre bilinci bireyin ilerleyen yıllardaki davranışlarını büyük ölçüde etkilemektedir. Çocuğun çevre ile etkileşimi ne kadar fazla ise kalıcı öğrenme o kadar

fazladır. Ülkemizde çevre eğitimin tek bir ders olarak değil de farklı derslerin içerisinde verildiği görülmektedir. İlkokul ve ortaokul seviyelerindeki fen bilimleri, sosyal bilgiler, hayat bilgisi, sağlık bilgisi ve trafik derslerinin yanında lisede coğrafya, biyoloji, fizik, kimya gibi derslerin öğretim programlarında çevreye yönelik konuların verildiği görülmektedir (Gülersoy, Dülger, Dursun, Ay ve Duyal 2020; Demir ve Yalçın, 2014; Milli Eğitim Bakanlığı[MEB], 2018). Programlarda çevre farkındalığı, sürdürülebilir bir çevre oluşumu ve içinde yaşadığımız ortamı korumaya yönelik kazanımlar yer almaktadır. İlkokul üçüncü sınıfa kadar olan öğretim programı incelendiğinde hayat bilgisi dersi içerisinde canlılar dünyasına yolculuk ile doğa ve hayat ünitesinde çevreye yönelik kazanımlar yer almaktadır. Dördüncü sınıftan sekizinci sınıfa kadar olan öğretim programları incelendiğinde ise sosyal bilgiler dersinde İnsanlar, Yerler ve Çevreler ünitesinde, Fen Bilimleri dersinde; Aydınlanma ve Ses Teknolojileri, İnsan ve Çevre, Canlılar Dünyası, Madde ve Isı, Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi, Doğanın Dengesi, Kaynakların Sınırlılığı ve Ekolojik Ayak İzi, Madde Döngüsü ve Doğal Çevre, Küresel Çevre Sorunları ve benzeri ünitelerde çevreye yönelik kazanımlara rastlanmaktadır (Gülersoy vd., 2020; Demir ve Yalçın, 2014; MEB, 2018). Örgün eğitimin yanında yaygın eğitimde de büyük ölçüde yer alan çevre eğitimi; aktif katılım sağlayabilen, sadece teorik olarak öğrenmekle kalmayıp öğrendiği bilgiyi günlük hayat ile anlamlandırabilen, sürdürülebilir kalkınmanın hedeflerinin farkında olan, bununla birlikte çevrede karşılaştığı sorunlara çözüm üretebilen birey yetiştirmeyi amaçlar (Uzun ve Sağlam, 2007).

2.7.Çevre Eğitiminde Disiplinler Arası Öğretim

Bir disiplinde yer alan konunun öğretilmesinde, farklı alanlarda yer alan bilgi, kavram, konu, kazanım ve uygulamaların kullanılmasında disiplinler arası öğretim denilmektedir. Disiplinler arası öğretim, bir konuyu öğretilmesinde ilgili ama farklı disiplinlerden az az öğrenilmesi anlamına gelmemektedir. Farklı alanlardaki bilgilerin bütünleştirilerek yeni bir bilginin öğrenciye kazandırılmasıdır (Güven, 2012). Çetin (2018), çevre eğitiminin disiplinler arası olma boyutunu, bir konunun öğretilmesinde farklı disiplinlerin ilgili bölümlerini kapsayan ama yeni bir disiplin şeklinde öğretilmesi olarak tanımlamıştır. Çevre eğitiminin birçok alan ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişki kurmasından dolayı disiplinler arası eğitim olarak değerlendirilmektedir. Bu sebeple disiplinler arası bir eğitim disiplinler arası bir öğretimi gerektirir (Hungerford ve Peyton, 1994). Disiplinler arası öğrenme gerçekleştiren bireyler yaşadıkları çevreyi bir bütün halinde görebilmekte ve anlamlandırabilmektedirler. Öğrenmesi zor olan bir disiplini öğrenmesi kolay ve eğlenceli bir alan ile ilişkisi kurulduğunda bilgi daha kolay kazanılmakta ve ilgi çekici hale gelmektedir. Öğrencinin derse ilgi ve

motivasyonunu artıran disiplinler arası yaklaşım öğrenilecek bilgiyi parça parça vermektense bir bütün halinde vermektedir. Türkiye’de ise çevre eğitiminin, disiplinler arası öğretime uygun olmayarak birbirinden bağımsız konular şeklinde ve farklı derslerin içerisinde verildiği görülmektedir (Güven, 2012).



BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmada nitel ve nicel yöntemlerinin beraber kullanıldığı karma araştırma yönteminden iç içe desen kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda deney ve kontrol grupları oluşturarak ön test ve son test uygulamalı yarı deneysel desene yer verilmiştir. Araştırmanın nitel boyutunda ise yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmada Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilmiş FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı sınıf deney grubu, Fen Bilimleri Öğretim Programını uygulayan sınıf ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışmanın sonunda deney grubundaki öğrenciler ile FeTeMM Eğitimi ve Çevre Eğitimine yönelik görüşlerini ifade ettikleri yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

Bağımsız değişken, bir araştırmada araştırmacının bağımlı değişkende yaptığı etkiyi öğrenmek için kullandığı değişken; bağımlı değişken, bir araştırmada çalışma grupları veya bireyler arasındaki farklılığı tespit etmek için kullanılan değişkendir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2019). Araştırmanın bağımsız değişkeni Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilmiş FeTeMM etkinlikleridir. Araştırmanın bağımlı değişkenleri ise Ortaokul Fen Bilimleri dersi öğrencilerinin Çevre Eğitimi ve FeTeMM eğitime yönelik tutumları olarak belirlenmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni

Çalışmada karma araştırma yöntemlerinden iç içe desen kullanılmıştır. Çalışmada bir ya da birden çok nitel veya nicel verinin birlikte bulunduğu desen olarak tanımlanmaktadır. Araştırmacı bu desenle nicel bir çalışmanın içerisine nitel araştırma özelliğine sahip bir aşamaya yer verebilirken; nitel bir çalışmanın içerisine nicel araştırma özelliğine sahip bir aşamaya da yer verebilir. Çalışmanın içerisinde verilen nitel ya da nicel aşamalar araştırmanın temel desenini destekleyici bir özelliğe sahiptir (Mazlum ve Atalay Mazlum, 2017). Çalışmanın nicel kısmında ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Seçkisiz atamanın kullanılmadığı yarı deneysel desen, deneysel desenin çalışma içerisinde yer alan değişkenlerin kontrolünde yetersiz kaldığı durumlarda kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2019). Çalışmanın nitel kısmında ise yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma 2020-2021 öğretim yılında İzmir ilinde bir ortaokulda 5. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu 2020-2021 eğitim-öğretim yılında

okumakta ve Fen Bilimleri dersinde öğrenim görmekte olan öğrencilerden oluşturmaktadır. Deney grubunda 15 ve kontrol grubunda 15 olmak üzere toplam 30 öğrenci bulunmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin 13'ü kız ve 17'si erkektir. Çalışmada uygun örneklem seçimine gidilerek çalışma grubu oluşturulmuştur. Zaman ve maddiyat yönünden kayıpları aza indirmek ve tasarruf sağlamak için ulaşılabilir bir ortamdaki çalışma grubu ile araştırmanın gerçekleştirildiği uygun örneklem seçimi yapılmıştır (Büyüköztürk vd. 2019). Çalışma grubu olarak belirlenen iki sınıftan bir sınıf deney grubunu oluştururken bir sınıf kontrol grubunu oluşturmuştur. Sınıfların deney ve kontrol grubu olarak atanmaları rastgele yapılmıştır.

Tablo 2

Demografik Bilgiler

		n	%
Gruplar	5A Deney Grubu	15	50,00
	5B Kontrol Grubu	15	50,00
Cinsiyet	Kız	13	43,33
	Erkek	17	56,67
Anne Eğitim	İlkokul	1	3,33
	Ortaokul	0	0,00
	Lise	4	13,33
	Üniversite	13	43,33
	Yüksek Lisans	6	20,00
	Doktora	6	20,00
Baba Eğitim	İlkokul	0	0,00
	Ortaokul	2	6,67
	Lise	4	13,33
	Üniversite	15	50,00
	Yüksek Lisans	7	23,33
	Doktora	2	6,67

Tablo 2’de demografik bilgilerin dağılımı görülmektedir. Deney ve kontrol grupları eşit olup 15 öğrenciden oluşmaktadır. 5A şubesi deney 5B şubesi ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Öğrencilerin %43,33’ü kız ve %56,67’si erkektir. %43,33’lük kesimin annesi %50’lik kesimin ise babası üniversite mezunudur.

Tablo 3

Demografik bilgilerin deney ve kontrol gruplarına göre dağılımı

		5A Deney Grubu		5B Kontrol Grubu	
		N	%	n	%
Cinsiyet	Kız	7	46,67	6	40,00
	Erkek	8	53,33	9	60,00
Anne Eğitim	İlkokul	0	0,00	1	6,67
	Ortaokul	0	0,00	0	0,00
	Lise	4	26,67	0	0,00
	Üniversite	5	33,33	8	53,33
	Yüksek Lisans	2	13,33	4	26,67
	Doktora	4	26,67	2	13,33
Baba Eğitim	İlkokul	0	0,00	0	0,00
	Ortaokul	1	6,67	1	6,67
	Lise	2	13,33	2	13,33
	Üniversite	6	40,00	9	60,00
	Yüksek Lisans	5	33,33	2	13,33
	Doktora	1	6,67	1	6,67

Tablo 3’te demografik bilgilerin deney ve kontrol grupları arasında dağılımı görülmektedir. Buna göre deney grubunda öğrencilerin %46,67’si kız %53,33’ü erkek, kontrol grubunda ise %40’ı ise %60’ı ise erkektir. Deney grubundaki öğrencilerin %33,33’ünün kontrol grubundaki öğrencilerin ise %53,33’ünün annesi üniversite mezunudur. Deney grubundaki öğrencilerin %40’ının kontrol grubundaki öğrencilerin ise %60’ının babası üniversite mezunudur.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Yapılan çalışmada veri toplama aracı olarak; “Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği”, “STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) Eğitimi Tutum Ölçeği” ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce öğrencilerin deney ve kontrol grubu rastgele belirlenmiştir. Deney ve kontrol grupları belirlendikten sonra iki gruba da STEM Tutum ve Çevre Eğitimi Tutum ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Derslere başlamadan önce ilgili sınıfın öğretmenine derslerin içeriği hakkında bilgi verilerek kullanılacak araç ve gereçler sağlanmıştır. Deney grubunda öğrenim gören öğrencilere 20 ders saati boyunca Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilmiş FeTeMM etkinliklerini içeren ders planları uygulanmıştır. Bu süreçte kontrol grubu 20 ders saati boyunca Fen Bilimleri Öğretim

Programına yönelik dersini işlemeye devam etmiştir. 20 ders saati sonunda deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere STEM Tutum ve Çevre Eğitimi Tutum ölçeği son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deney grubunda yer alan öğrencilere 8 soruluk yarı yapılandırılmış görüşme soruları bireysel olarak sorulmuştur.

3.3.1. Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği

Araştırmada Fen Bilimleri dersi öğrencilerinin çevre eğitimine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla literatürde bulunan Özsevgeç ve Artun, (2012) tarafından geliştirilen “Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Öğrencilerin çevre eğitimine yönelik tutum düzeylerini ölçmeyi amaçlayan bu ölçekte, Ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek için faktör analizi gerçekleştirilmiştir. 5’li likert tipinde geliştirilmiş olan ölçek 12’si olumsuz, 15’i olumlu olmak üzere toplam 27 maddeden oluşmaktadır. Yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı $\alpha=0,91$ olarak bulunmuştur (Artun ve Özsevgeç, 2015). Çevre Eğitimi Tutum Ölçeğinin, öğrencilerin çevre tutumunu belirlenmesinde kullanılabilecek güvenilir bir ölçek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçek likert tipi olarak hazırlanmış ve olumlu maddeler “Kesinlikle Katılıyorum: 5”, “Katılıyorum: 4”, “Kararsızım: 3”, “Katılmıyorum: 2”, ve “Kesinlikle Katılmıyorum: 1” seçenekleriyle 5’ten 1’e doğru puanlanmıştır, analiz sırasında olumsuz maddelerin puanları tersine çevrilmiştir.

3.3.2. STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) Eğitimi Tutum Ölçeği

Araştırmada Fen Bilimleri dersi öğrencilerinin FeTeMM eğitimine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla literatürde bulunan Yılmaz, Yiğit Koyunkaya, Güler ve Güzey, (2017) tarafından Türkçeye Uyarlanan “STEM Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Öğrencilerin FeTeMM eğitimine yönelik tutumlarını ölçmeyi amaçlayan bu ölçekte yapı geçerliliğini belirlemek için faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Dört faktörden oluşan STEM Eğitimi Tutum Ölçeği 24 madde şeklinde geliştirilmiştir. Bu alt boyutlar FeTeMM’in kişisel ve sosyal çıkarımları, fen ve mühendislik öğrenimi ve FeTeMM ile ilişkisi, matematik öğrenimi ve FeTeMM ile ilişkisi, teknoloji öğrenimi ve kullanımıdır. Yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı $\alpha=,86$ olarak bulunmuştur. STEM Tutum Ölçeğinin, öğrencilerin STEM Eğitimi tutumunu belirlenmesinde kullanılabilecek güvenilir bir ölçek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçek likert tipi olarak hazırlanmış ve olumlu maddeler “Tamamen Katılıyorum: 5”, “Katılıyorum: 4”, “Kararsızım: 3”, “Katılmıyorum: 2”, ve “Hiç Katılmıyorum: 1” seçenekleriyle 5’ten 1’e doğru puanlanmıştır, analiz sırasında olumsuz maddelerin puanları tersine çevrilmiştir.

3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu:

Fen Bilimleri dersi öğrencilerinin çevre sorunlarına, çevre eğitime, FeTeMM eğitime ve çalışma sürecine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme soruları araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Konuya ilişkin hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme soruları ilk olarak 3 uzman(Fen Bilimler ve Sosyal Bilimler) görüşüne sunulmuş, uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra sorular son haline getirilmiştir. Hazırlanan sorular kullanılarak görüşme yapmak için deney grubundan 10 öğrenci gönüllülük esasına dayanarak seçilmiş ve deneysel uygulama sonrasında sorular gönüllü öğrencilere uygulanmıştır.

3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci

Çalışmada deney grubunda dersler Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilmiş FeTeMM etkinlikleri ile işlenirken kontrol grubunda ise Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan etkinlikler ile devam etmiştir. Deneysel uygulama boyunca deney grubunda kullanılan tüm etkinlikler İnsan ve Çevre ünitesinin kazanımlarını içeren FeTeMM etkinliklerine ve 5E öğretim modeline yönelik hazırlanmıştır. Çalışma 5. sınıf Fen Bilimleri dersinin ünitesi olan “İnsan ve Çevre ” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Bu ünite “insan ve çevre ilişkisi” , “yıkıcı doğa olayları” ve “biyoçeşitlilik” konularını içermektedir. Üniteye ayrılan ders saatleri dikkate alınarak çalışmada; “insan ve çevre ilişkileri” konusu 10 ders saati, “ Yıkıcı doğa olayları” konusu 4 ders saati ve “biyoçeşitlilik” konusu 6 ders saati olarak toplam 20 ders saati süresince deneysel uygulama yapılmıştır.

Bu çalışma için insan ve çevre ünitesinin konularının öğretiminde kullanılabilecek dört adet ders planı geliştirilmiştir (Ek 7-8-9-10). Ders planlarının içerdiği etkinlikler hazırlanırken FeTeMM eğitime yönelik teknikler ve içerik eklenmiştir. FeTeMM etkinliği 5 E öğretim modelinin herhangi bir basamağına yönelik olmayıp, bütün bir konunun öğretim sürecine yayılmıştır. Fen, teknoloji, matematik ve mühendisliği içeren FeTeMM eğitimi alanları etkinliklerin içerisinde bir bütün halinde verilmiştir.

Ders planlarının hazırlanması aşamasında Fen Bilimleri Öğretim Programı, uzman görüşünden ve Fen Bilimleri öğretmenlerinden destek alınmıştır. Hazırlanan materyaller Çevre Eğitimi ve FeTeMM eğitimi alanında uzman kişilerin görüşlerine sunulmuştur ve geri bildirimleri sonucu gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ders planları ve içerikleri hakkında öğretmenleri destek olunup gerekli materyaller öğretmenlere temin edilmiştir. Hazırlanan planlar aynı okulda öğrenim gören ve çalışmaya dâhil edilmeyen 5. Sınıf öğrencilerine ve Fen Bilimleri öğretmenlerine sunularak anlaşılabilirliği ve uygulanabilirliği test edilerek geri

bildirimler alınıp gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Tüm ders planlarının son hali çalışmaya dâhil olmayan sınıfın katılımıyla pilot uygulamada kullanılmıştır ve süreçte çıkabilecek problemler tespit edilip önlemler alınmıştır.

Ders planlarında kullanılacak etkinlikler ve materyaller öğretmen için dersten önce araştırmacı tarafından temin edilmiştir. Planın içinde yer alan yöntem ve teknikler uygulanırken öğretmene destek olunmuştur.

3.5. Verilerin Analizi

Karma araştırma yönteminin kullanıldığı araştırmada, çalışma öncesi nicel veriler elde edilirken çalışma sonrasında nitel ve nicel veriler elde edilmiştir. Çalışmanın nicel kısmında uygulanan ölçeklere verilen cevaplar SPSS programında 23 istatistiksel paket programı ile analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen puanların normalliğe uygunluğunu test etmek için Shapiro-Wilks istatistiksel testi ve Kolmogorov-Smirnov istatistiksel testi kullanılır. Çalışma grubu 50 kişinin üstündeyse Kolmogorov-Smirnov istatistiksel analizi 50 kişinin altındaysa Shapiro-Wilks istatistiksel testi uygulanır (Büyüköztürk, 2005). Elde edilen verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı öğrenmek için 30 kişiye uygulanan ön test ve son testten elde edilen verilere Shapiro-Wilks istatistiksel testi uygulanmıştır. Verilere uygulanan Shapiro-Wilks istatistiksel analizi sonucunda elde edilen verilerin normale uygun olduğu ve görülmüştür. Öğrencilerin Çevre Eğitimi ve FeTeMM Eğitimi tutum ölçekleri uygulandıktan sonra elde edilen verilere parametrik testlerden t testi kullanılmıştır. Çalışmada ön test ve son testten öğrencilerin almış oldukları puanların karşılaştırılmasında parametrik testlerden t testi ve ANOVA testleri uygulanmıştır. ANOVA testi birden fazla grubun ortalama puanları arasındaki ilişkiyi, t testi ise bir grubun ortalama puanlarının diğer gruplarla ilişkisini inceleyen testtir (Köse ve Öztemur, 2014).

Çalışmada öğrencilerin Çevre Eğitimi ve FeTeMM Eğitimine yönelik görüşlerini ifade ettikleri yarı yapılandırılmış görüşme soruları nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz kullanılarak değerlendirilmiştir. Farklı veri toplama araçları ile elde edilen bulguların okuyucuya anlaşılır bir şekilde özetle veya yorumlayarak sunulmasıdır (Özen ve Arslan Hendekçi, 2016).

Tablo 4

Betimleyici İstatistikler

		ort.	ss.	min.	maks.	çarpıklık	Basıklık
Ön Test	STEM Tutum Ölçeği	98,07	11,07	78,00	120,00	0,039	-0,764
	Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği	119,27	10,07	98,00	135,00	-0,574	-0,587
Son Test	STEM Tutum Ölçeği	99,27	13,06	68,00	116,00	-0,777	-0,122
	Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği	121,33	10,50	97,00	135,00	-0,685	-0,468

Ön test ve son testlerden elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğunun tespit edilebilmesi amacıyla çarpıklık ve basıklık değerleri hesaplanmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1 ile -1 arasında olması normal dağılım için yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2010; Huck, 2009). Tablo 4'te elde edilen çarpıklık ve basıklık değerlerine göre verilerin normal dağılıma uygunluk gösterdiği görülmektedir. Bu nedenle analizlerde parametrik yöntemler tercih edilmiştir.

3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Çalışmada deney ve kontrol gruplarının belirlenmesin yansız bir şekilde yapılmıştır. Geçerlilik çalışmandan elde edilen puanların ölçülmek istenilen amaca hizmet etmesini, güvelik ise puanların hatalardan arınık olma seviyesini ifade eder (Büyüköztürk vd. 2019). Güvenirlik aynı bireylere uygulanarak elde edilen verilerin ne kadar karalı olduğunu ifade ederken geçerlilik sadece ölçülmesi amaçlanan özelliğin ölçülmesidir (Baykul, 2000; Turgut, 1990). Araştırmanın geçerliliği ve güvenirliğini etkilememesi için çalışma grupları İzmir ilinde bulunan özel bir okulun 5. Sınıf öğrencilerinden seçilmiştir. Veri toplama araçları ve ders etkinlikleri geçerliğe ve güvenirliğe etki etmemesi için dersin yürütücü öğretmeni olan Fen Bilimleri öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrenci sayısındaki değişim ve öğrencilerin yaşantıları araştırmayı etkileyebileceğinden dolayı katılımcı sayısı ve yaşantı durumu kontrol altında tutulmaya çalışılmıştır. Çalışma grupları arasında etkileşim olması araştırma verilerini etkileyebilmesinden dolayı etkileşim en az seviyede tutulmuştur. Araştırmacının çalışma grubu ile etkileşimi verileri etkileyebileceği için çalışma grubu ile etkileşime girilmemeye çalışılmıştır. Deney grubuna uygulanan yarı

yapılandırılmış görüşme formu esnasında öğrencinin cevaplarına araştırmacı kendi fikir ve düşüncelerini yansıtmamıştır.

3.7. Araştırmacının Rolü

Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin Ortaokul Fen Bilimleri dersi öğrencilerinin çevre eğitimi ve FeTeMM eğitime yönelik tutumları üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmada, araştırmacının sorumlulukları bulunmaktadır. Çalışmada yer alan çalışma grubu ve değişkenleri araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Çalışma grubuna ve değişkenlerine yönelik uygun veri toplama araçlarına karar verilmiştir. Veri toplama araçlarının iki adet tutum ölçeği ve deney grubuna uygulanmak üzere bir adet yarı yapılandırılmış görüşme formundan oluşmasına karar verilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, öğrencilerin Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerine, çevre eğitime ve FeTeMM eğitime yönelik tutumlarını öğrenmek için araştırmacı tarafından geliştirilip öğrencilere uygulanmıştır. Çalışma sürecinde uygulanacak olan etkinlikler ve ders planları araştırmacı tarafından geliştirilip gerekli araç-gereçler dersin öğretmenine sağlanmıştır. Bununla birlikte çalışma süreci boyunca araştırmacı dersin öğretmenine çalışmaya yönelik bilgiler vermiş ve çalışma süreci boyunca uygulamayı takip etmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin analiz edilerek raporlanması araştırmacı tarafından yapılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde çalışmada ele alınan, “Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin Ortaokul Fen Bilimleri dersi öğrencilerinin çevre eğitimi ve FeTeMM eğitimine yönelik tutumları üzerine etkisi nedir?” temel problem cümlesinin çözümüne ilişkin bulgulara ve bulgulara yönelik yorumlara yer verilmektedir. Araştırmadan elde edilen nicel bulguların analizinde verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle parametrik istatistiksel teknikler tercih edilmiştir. Araştırmadan elde edilen nicel bulgulara ilişkin kontrol ve deney gruplarının karşılaştırılması tablo 5’te verilmektedir.

Tablo 5

Kontrol ve deney gruplarının karşılaştırılması

		5A Deney Grubu		5B Kontrol Grubu		t	P
		ort.	ss.	ort.	ss.		
Ön Test	STEM Tutum Ölçeği	95,20	12,56	100,93	8,87	-1,444	0,160
	Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği	117,87	12,08	120,67	7,74	-0,756	0,457
Son Test	STEM Tutum Ölçeği	97,60	13,88	100,93	12,44	-0,693	0,494
	Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği	119,60	11,87	123,07	9,00	-0,901	0,375

Tablo 6

Kontrol ve deney gruplarının STEM Tutum Ölçeğinin alt boyutlarına göre karşılaştırılması

		5A Deney Grubu		5B Kontrol Grubu		t	P
		ort.	ss.	ort.	ss.		
Ön Test	STEM’in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları	33,27	4,89	34,47	3,72	-0,756	0,456
	Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	22,60	4,67	24,40	2,41	-1,326	0,199
	Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	23,13	3,25	25,33	4,50	-1,536	0,136
	Teknoloji Öğrenimi ve Kullanımı	16,20	2,31	16,73	2,09	-0,664	0,512
Son Test	STEM’in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları	33,93	5,18	34,47	4,44	-0,303	0,764
	Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	22,87	4,31	24,00	3,18	-0,819	0,419
	Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	24,73	6,20	25,67	4,03	-0,489	0,629
	Teknoloji Öğrenimi ve Kullanımı	16,07	3,01	16,80	2,93	-0,676	0,505

Tablo 5‘ te ve Tablo 6‘ da kontrol ve deney gruplarının ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması için gerçekleştirilen bağımsız gruplar t testi sonuçları görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının STEM Tutum Ölçeği ve Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir ($p>0,05$). Tablo 5‘te elde edilen verilere göre iki grubun çalışma öncesi birbirine denk olduğu görülmüştür. Ön test ve son test sonuçlarına göre kontrol ve deney grupları arasında STEM Tutum Ölçeği alt boyutu puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir.

4.1. Birinci Alt Problem Cümlesine Yönelik Bulgular

“Çevre eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kullanıldığı kontrol grubu son test çevre eğitimi ve FeTeMM eğitimi tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” temel problem cümlesinin çözümüne ilişkin bulgulara ve bulgulara yönelik yorumlara yer verilmektedir.

Tablo 7

Ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması

		Farklar		T	P
		ort.	ss.		
Kontrol	STEM Tutum Ölçeği Ön Test - STEM Tutum Ölçeği Son Test	0,00	11,16	0,000	1,000
	Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği Ön Test - Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği Son Test	-2,40	8,08	-1,151	0,269
Deney	STEM Tutum Ölçeği Ön Test - STEM Tutum Ölçeği Son Test	-2,40	20,05	-0,464	0,650
	Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği Ön Test - Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği Son Test	-1,73	5,38	-1,248	0,232

Tablo 8

Ön test ve son test sonuçlarının STEM Tutum Ölçeği alt boyutuna göre karşılaştırılması

		Farklar		T	P
		ort.	ss.		
Kontrol	STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları Ön Test - STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları Son Test	0,00	5,52	0,000	1,000
	Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi Ön Test - Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi Son Test	0,40	1,55	1,000	0,334
	Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi Ön Test - Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi Son Test	-0,33	2,87	-0,450	0,660
	Teknoloji Öğrenimi ve Kullanımı Ön Test - Teknoloji Öğrenimi ve Kullanımı Son Test	-0,07	3,20	-0,081	0,937
Deney	STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları Ön Test - STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları Son Test	-0,67	6,96	-0,371	0,716
	Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi Ön Test - Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi Son Test	-0,27	5,61	-0,184	0,857
	Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi Ön Test - Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi Son Test	-1,60	7,51	-0,825	0,423
	Teknoloji Öğrenimi ve Kullanımı Ön Test - Teknoloji Öğrenimi ve Kullanımı Son Test	0,13	3,68	0,140	0,890

Tablo 7 ve Tablo 8' de, kontrol ve deney gruplarının ön test ve son test sonuçlarının parametrik testlerden bağımlı gruplar t testi ile karşılaştırılması görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre;

Kontrol grubunun ön test ve son test sonuçları arasında STEM Tutum Ölçeği ve Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında STEM Tutum Ölçeği ve Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Deney ve kontrol grubu ön test ve son test sonuçlarına göre STEM Tutum Ölçeği alt boyutu puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir($p>0,05$).

4.2. İkinci Alt Problem Cümlesine Yönelik Bulgular

“Çevre eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kullanıldığı kontrol grubu son test çevre eğitimi ve FeTeMM eğitimine yönelik tutum puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” temel problem cümlesinin çözümüne ilişkin bulgulara ve bulgulara yönelik yorumlara yer verilmektedir.

Tablo 9

Cinsiyete göre ölçek puanlarının karşılaştırılması

		Kız		Erkek		t	P
		ort.	ss.	ort.	ss.		
Ön Test	STEM Tutum Ölçeği	97,62	12,72	98,41	10,03	-0,192	0,849
	Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği	117,69	11,04	120,47	9,42	-0,743	0,464
Son Test	STEM Tutum Ölçeği	99,85	12,53	98,82	13,81	0,209	0,836
	Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği	121,54	10,82	121,18	10,58	0,092	0,927

Tablo 10

Cinsiyete göre STEM Tutum Ölçeği alt boyutu ölçek puanlarının karşılaştırılması

		Kız		Erkek		t	P
		ort.	ss.	ort.	ss.		
Ön Test	STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları	32,92	4,94	34,59	3,76	-1,05	0,303
	Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	24,38	3,71	22,82	3,78	1,13	0,268
	Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	24,23	3,90	24,24	4,22	-0,003	0,998
	Teknoloji Öğrenimi ve Kullanımı	16,08	2,69	16,76	1,71	-0,853	0,401
Son Test	STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları	33,69	4,66	34,59	4,91	-0,506	0,617
	Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	23,77	3,79	23,18	3,84	0,421	0,677
	Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	26,46	5,83	24,24	4,53	1,178	0,249
	Teknoloji Öğrenimi ve Kullanımı	15,92	2,53	16,82	3,24	-0,826	0,416

Tablo 9’ da ve Tablo 10’da cinsiyete göre ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması için gerçekleştirilen bağımsız gruplar t testi sonuçları görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre cinsiyet grupları arasında STEM Tutum Ölçeği ve Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir ($p>0,05$). Ön test

ve son test sonuçlarına göre cinsiyet grupları arasında STEM Tutum Ölçeği alt boyutu puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir.

4.3.Üçüncü Alt Problem Cümlesine Yönelik Bulgular

“Çevre eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kullanıldığı kontrol grubu son test çevre eğitimi ve FeTeMM eğitimine yönelik tutum puanları arasında anne-babada eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” temel problem cümlesinin çözümüne ilişkin bulgulara ve bulgulara yönelik yorumlara yer verilmektedir.

Tablo 11

Anne eğitim durumuna göre ölçek puanlarının karşılaştırılması

		Lise		Üniversite		Yüksek Lisans		Doktora		F	P
		ort.	ss.	ort.	ss.	ort.	ss.	ort.	ss.		
Ön Test	STEM Tutum Ölçeği	96.00	16.87	98.54	8.98	98.50	9.63	97.67	15.78	0.052	0.984
	Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği	117.75	13.15	120.38	9.33	120.50	8.46	116.83	13.76	0.204	0.893
Son Test	STEM Tutum Ölçeği	105.25	7.63	96.31	14.10	105.67	11.25	92.50	11.76	1.646	0.204
	Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği	122.50	10.97	121.46	11.69	123.50	9.81	117.83	11.02	0.289	0.833

Tablo 12

Anne eğitim durumuna göre STEM Tutum Ölçeği alt boyutu ölçek puanlarının karşılaştırılması

		Lise		Üniversite		Yüksek Lisans		Doktora		F	P
		ort.	ss.	ort.	ss.	ort.	ss.	ort.	ss.		
Ön Test	STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları	32.50	7.00	33.69	3.92	34.00	3.85	35.00	4.86	0.249	0.861
	Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	24.25	4.79	23.85	2.67	23.00	3.58	22.33	5.89	0.282	0.838
	Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	23.25	3.20	24.31	3.97	25.17	3.25	23.33	5.89	0.257	0.855
	Teknoloji Öğrenimi ve Kullanımı	16.00	2.71	16.69	1.89	16.33	2.66	17.00	2.10	0.2	0.895
Son Test	STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları	34.25	2.87	32.46	4.84	37.17	3.76	34.00	5.48	1.442	0.254
	Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	25.25	2.99	23.92	3.40	23.83	2.93	19.83	3.92	2.744	0.064
	Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	30.00	7.62	24.08	4.15	27.00	3.69	21.83	4.58	2.938	0.053

Teknoloji Öğrenimi ve Kullanımı	15.75	2.99	15.85	3.29	17.67	2.50	16.83	3.06	0.583	0.631
---------------------------------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	-------

Tablo 11’ de ve Tablo 12 ‘de anne eğitim durumuna göre ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması için gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre anne eğitim durumu grupları arasında STEM Tutum Ölçeği ve Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir ($p>0,05$). Ön test ve son test sonuçlarına göre anne eğitim durumu grupları arasında STEM Tutum Ölçeği alt boyutu puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir.

Tablo 13

Baba eğitim durumuna göre ölçek puanlarının karşılaştırılması

		Ortaokul		Lise		Üniversite		Yüksek Lisans		Doktora		F	P
		ort.	ss.	ort.	ss.	ort.	ss.	ort.	ss.	ort.	ss.		
Ön Test	STEM Tutum Ölçeği	108.00	11.31	90.00	17.11	100.73	9.05	94.29	8.42	97.50	17.68	1.438	0.251
	Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği	118.00	14.14	117.50	15.59	119.73	8.55	118.57	12.45	123.00	2.83	0.109	0.978
Son Test	STEM Tutum Ölçeği	105.00	2.83	106.00	9.66	99.93	15.38	91.57	10.23	102.00	5.66	1.002	0.425
	Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği	128.50	7.78	122.25	11.44	121.13	10.83	119.43	12.69	120.50	2.12	0.272	0.893

Tablo 14

Baba eğitim durumuna göre STEM Tutum Ölçeği alt boyutu ölçek puanlarının karşılaştırılması

		Ortaokul		Lise		Üniversite		Yüksek Lisans		Doktora		F	P
		ort.	ss.	ort.	ss.	ort.	ss.	ort.	ss.	ort.	ss.		
Ön Test	STEM’in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları	37.00	4.24	30.50	6.25	34.53	3.74	33.43	3.78	34.00	7.07	0.978	0.437
	Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	27.00	4.24	22.50	3.32	24.47	3.36	21.29	4.07	22.50	4.95	1.481	0.238
	Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	24.50	2.12	21.00	6.16	25.20	4.04	23.71	2.69	25.00	4.24	0.904	0.477
	Teknoloji Öğrenimi ve Kullanımı	19.50	0.71	16.00	2.71	16.53	2.13	15.86	2.12	16.00	1.41	1.215	0.329

Son Test	STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları	38.00	2.83	34.75	3.40	34.13	4.91	32.43	5.50	36.00	5.66	0.616	0.655
	Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	24.00	2.83	24.50	3.32	24.27	3.99	21.43	3.46	21.50	4.95	0.889	0.485
	Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	26.50	0.71	29.00	9.42	25.33	4.30	21.86	3.72	27.00	4.24	1.457	0.245
	Teknoloji Öğrenimi ve Kullanımı	16.50	2.12	17.75	2.22	16.20	3.51	15.86	2.79	17.50	0.71	0.323	0.860

Tablo 13'te ve Tablo 14'te baba eğitim durumuna göre ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması için gerçekleştirilen ANOVA sonuçları görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre baba eğitim durumu grupları arasında STEM Tutum Ölçeği ve Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir ($p>0,05$). Ön test ve son test sonuçlarına göre baba eğitim durumu grupları arasında STEM Tutum Ölçeği alt boyutu puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir.

4.4. Dördüncü Alt Problem Cümlesi

“Çevre eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı deney grubundaki Ortaokul Fen Bilimleri dersi öğrencilerinin FeTeMM eğitimi sürecine ve çevre eğitimine yönelik görüşleri nelerdir?” temel problem cümlesinin çözümüne ilişkin bulgulara yer verilmektedir. Deneysel uygulamalara katılan öğrencilerin, deneysel çalışma sonrasında yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri cevaplara ilişkin Betimsel analiz sonuçlarını içermektedir.

Öğrencilere yöneltilen “Çevre eğitimi kapsamında geliştirilmiş olan FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) etkinlikleri kullanıldığı dersler hakkında neler düşünüyorsunuz?” sorusuna katılımcılar; normal derslerde kullanılmayan yöntemlerin kullanıldığını ve farklı olduğunu ifade etmişlerdir. Bu konuya yönelik katılımcı 1. kişisi görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: *“Bence böyle dersler olsun. Bence o dersler daha eğlenceli olurdu. En dikkatini çeken etkinlik konuya başlarken ve bitirirken yapılan etkinlikti.”*. Diğer bir öğrenci olan katılımcı 2. kişisi ise: *“İyi, her yönden. Araştırma yapabiliyoruz. İnsanların çözüm bulabilmesine katkı sağlayabiliyorsunuz.”*, katılımcı 3. kişisi de : *“Eğlenceliydi. Kendi fikirlerimizi söyleyebiliyorduk. Bize bir şeyler öğretiyordu araştırma yaparken falan. Çözümler bulduruyordu.”* şeklinde görüşlerini bildirmiştir. 4. Kişi *“Normal derslerden daha kendini açıklayıcı, araştırmacı ve çevre dostu, çevreye faydalı.”* 5. Kişi *“Olumlu olur. Derslerde kullanılmalı.”*

Öğrencilere yöneltilen “Çevre eğitimi kapsamında geliştirilmiş olan FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) etkinlikleri hoşunuza gitti mi? Neden?” sorusuna

katılımcılar; yararlı, hoş, güzel ve eğlenceli bir çalışma olduğunu ifade etmişlerdir. Bu konuya yönelik katılımcı 1. kişisi görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: *“evet. Daha iyi öğrenmiş oluyoruz.”*. Diğer bir öğrenci olan katılımcı 2. kişisi ise: *“Evet güzeldi. Ben evde yapmıştım hatta. Kâğıda yazmıştım. Bence daha eğlenceliydi.”*, katılımcı 3. kişisi de : *“Normal fen dersinden daha yararlı bence. Çünkü belirli şeyleri öğrenmiyoruz. Kendi araştırdığımız şeyleri öğreniyoruz. Sorunlara hani belki de bunun sayesinde çok büyük problemleri çözebiliriz. Sadece bunu yani eğitimi kullanmakla kalmayıp problem çözerken nasıl düşünmemiz gerektiğin ide geliştirebiliriz.”* şeklinde görüşlerini bildirmiştir. 4. Kişi *“Evet eğlenceliydi. Kendi fikirlerimizi söyleyebilme, bir şekilde onları en azından kendi fikirlerimizi bir kâğıda dökülebilmek, diğerlerini bilgilendire bilme gibi şanslar veriyordu. Böyle şeyler yapmak eğlenceli, oluyor benim için.”*. 5. Kişi *“Bence güzeldi yani matematikte veri işleme diye bir tane ders oluyordu. Onda mesela veri toplamayı değerlendirme oluşturma daha diğer derslerden eğlenceli.”*

Öğrencilere yöneltilen “Çevre eğitimi kapsamında geliştirilmiş olan FeTeMM(Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) etkinliklerinin uygulandığı derslerde diğer derslere göre farklı olarak neler yaptın?” sorusuna katılımcılar; ezber olmadığını, kendi düşüncelerini ifade edebildiklerini, uygulama yapabildiklerini ve araştırma üzerine olduğunu ifade etmişlerdir. Bu konuya yönelik katılımcı 1. kişisi görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: *“Daha araştırma üzerineydi. Daha böyle zihinsel bir aritmetik üzerineydi.”*. Diğer bir öğrenci olan katılımcı 2. kişisi ise: *“Ezber yok. Diğer derslerde başkalarının bulduğu şeyi sen öğrenirken bu derste kendin yeni şeyler buluyorsun.”*, katılımcı 3. kişisi de : *“Diğer derslerden farklı olarak kendi düşüncelerimizle bir şey öğrenmek yani internetten bakıyor bile olsak sonuçta kendi fikirlerimiz. Hani bir şey yapmaya zorlamıyor bunu öğreneceksin demiyor, istediğin öğreniyorsun.”* şeklinde görüşlerini bildirmiştir. 4. Kişi *“Öğretmenim ben sayısal kısmını daha çok seviyorum. Bu dersinde sayısal kısmı ile ilgisi olduğunu düşünüyorum yani araştırma, ilginç bilgiler öğrenip genel kültürde gelişiyor.”*. 5. Kişi *“Uygulama kısmı daha çok hoşuma gitti.”*

Öğrencilere yöneltilen “Geçtiğimiz ünite de öğrendiklerinizin sizin çevrenize ne derece ve nasıl katkısı olabilir? Öğrendiklerinizden hangi alanda nasıl faydalanabilirsiniz?” sorusuna katılımcılar; özgür bir alan olduğunu, problem çözme beceresine katkı sağladığını, bilinçlendiğimizi ve genel kültürün arttığını ifade etmişlerdir. Bununla beraber felsefe ve coğrafya alanlarında kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Bu konuya yönelik katılımcı 1. kişisi görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: *“Mesela şöyle bir ürünün hazırlanma süreci fiyatları falan, ona göre bütçe hazırlayıp öyle yapabilirsin. Çevreye mesela filtreler mesela filtreler çevreye katkı sağlar.”*. Diğer bir öğrenci olan katılımcı 2. kişisi ise: *“Felsefe. Çünkü*

özgür bir alan. Felsefe düşünmeye dayalı ve bu da sorunların problemlerin çözümlerini bulmaya çalışıyor.” , katılımcı 3. kişisi de : “Yani insanları bilgilendirmeye yarıyor. Hani ilk önce kendimiz bilgileniyoruz ondan sonra bu kendi bilgilerimiz başkalarına da öğretebiliyoruz. Böylece toplum olarak da bilincimiz oluyor.” şeklinde görüşlerini bildirmiştir. 4. Kişi “Bu dersin Felsefe dersi gibi derslerle ilişkili yani araştırma, ilginç bilgiler öğrenip genel kültürde gelişiyor.” . 5. Kişi “Coğrafya alanında, harita yaparken, ölçüm yaparken kullanılabilir. Bir yere yol yapıyoruz mesela çevreye etkisi nedir, ne kadar yol yapacağız gibi.”

Öğrencilere yöneltilen “ FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) temelli çevre eğitimi dersinin gelecekte size ne gibi katkıları olabileceğini düşünüyorsunuz?” sorusuna katılımcılar; gelecekteki mesleğine katkı sağlayabileceğini, problem çözme becerisini geliştireceğini, çevreye duyarlılığın artacağını ve çevrenin daha iyi bir yer olmasını sağlayabileceğini ifade etmişlerdir. Bu konuya yönelik katılımcı 1. kişisi görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: “Gelecekteki mesleğimize katkısı olur. Mühendislik ve matematik üzerine bu yüzden mühendis olabilirim mesela.”. Diğer bir öğrenci olan katılımcı 2. kişisi ise: “İlerde problem çözme yeteneğimizi geliştirir. Mesela öğretmenim mimar olduk ve planda bir şeyler çakışıyor. O çakışmayı öğretmenim hani mesela çakışmayı problem olarak yazıp çözüm üretebiliriz. Kendi çizdiğin yoldan gidebilme.” , katılımcı 3. kişisi de : “Gelecekte çoğu hayvan ve bitki türünü gelecekte görmemizi sağlar bilinçlendiğimiz için. Onun dışında meslek hayatımızda işimize yarar. Meslek hayatımız çok kolay geçmeyecek öğretmenim sorunlar çıkacak o sorunları çözmemizde yarar. Patron sizden fikir isteyecek falan onlarda işe yarayacak.” şeklinde görüşlerini bildirmiştir. 4. Kişi “ Daha duyarlı olmamızı sağlıyor. Çevredeki sorunları çözmek için, çevre sorunlarını fark etmemizi sağlıyor. Mesela ailemizden maddi destek alıp düzeltmemizi de sağlıyor.” 5. Kişi “Çevreye daha iyi davranarak dünyanın daha iyi bir yer olmasını sağlayabilirim. Çevre daha iyi olursa bizde aha sağlıklı yaşarız.”

Öğrencilere yöneltilen “ Çevre eğitimi kapsamında geliştirilmiş olan FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) etkinlikleri kullanıldığı derslere hangi etkinlikleri eklemek isterdin?” sorusuna katılımcılar; matematik konulu, bilgisayar oyunu, veri işleme konulu, elektrik, sosyal ve coğrafya ile ilişkili etkinlikler eklenebileceğini ifade etmişlerdir. Bu konuya yönelik katılımcı 1. kişisi görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: “Matematik üzerineyse şey yapabiliydik mesela matematiğin çevredeki etkisi falan. Hayatımızda her yerde kullanabildiğimiz matematiğin örnekleri.”. Diğer bir öğrenci olan katılımcı 2. kişisi ise: “Benim gördüğüm bir şey vardı. İnsanlar bunu bilgisayar oyunu şeklinde yapmışlar. Öğretmenim onlara bir kağıt veriyor ve onun üstüne öğretmenim oradaki boşluğu dolduruyorsunuz. Şunun şöyle olmasını isterdim diye ondan sonra böyle yapabilmek için çözüm önerisi sunuyorlar çizerek falan. Ondan sonra o kişiye satıyorlar bunun karşılığında

da para kazanıyorlar. Projeyi gerçekleştirmeye yönelik.” , katılımcı 3. kişisi de : “Bunlar yeterli öğretmenim şuan bir etkinlik bulamadım.” şeklinde görüşlerini bildirmiştir. 4. Kişi “ Veri toplamadaki tablolar eklemek, araştırıp veriler eklemek. Yıllara göre şehirlerde artan çevre kirliliği, yıllara göre artışı veya azalışı, onun için alınacak önlemler. Önlemlerin alınıp alınmaması.” . 5. Kişi “Fen dersinde elektrik konusunda. Sosyal, Coğrafya konusunda. Mesela farklı iklim çeşitlerine göre nasıl yollar tasarlayabiliriz tüneller yapabiliriz. ”

Öğrencilere yöneltilen “ Çevre eğitimi kapsamında geliştirilmiş olan FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) etkinlikleri kullanıldığı dersler sonucunda FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi hakkında neler düşünüyorsun?” sorusuna katılımcılar; insanlara yol gösterip bilgilendirdiğini, birden çok daldan yaralanmanın öğrenmede daha işlevsel olduğunu, öğrenmeyi kolaylaştırdığını ve farklı alanlardan az az öğrenmenin daha eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. Bu konuya yönelik katılımcı 1. kişisi görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: *“Bence yararlı bir eğitimdi. Çevreye katkı sağladı. Daha iyi.”*. Diğer bir öğrenci olan katılımcı 2. kişisi ise: *“Matematik her şeyde var fen her şeyde var. Bu eğitim insanlara bir yol gösterir ilerde ne yapacağı ile ilgili. İnsanları bu fen teknoloji mühendislik ve matematik hakkında bilgilendirir. Bunların ne işe yaradığını, ne işe yarayabileceğini gösterir.”* , katılımcı 3. kişisi de : *“Tabi ki daha çok daldan yararlanmak bir dersi öğretmek için çok daha işlevli olur. Sadece bir şeyden değil de başka birçok kaynaktan daha doğru bilgiler edinebilirsin.”* şeklinde görüşlerini bildirmiştir. 4. Kişi *“ Hepsini bir arada kullanınca mesela dersler ayrı ayrı değil de hepsi birlikte azar azar olunca daha eğlenceli oluyor. Matematik, Fen, Teknoloji Çevre bunların hepsini karıştırdığımızda daha eğlenceli.”* . 5. Kişi *“Fen dersini kolaylaştırır. Fen ve matematik kardeştir. Matematik öğrenmeyi kolaylaştırır.”*

Öğrencilere yöneltilen “ Çevre eğitimi kapsamında geliştirilmiş olan FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) etkinlikleri kullanıldığı dersler sonucunda Çevre Eğitimi hakkında neler düşünüyorsun?” sorusuna katılımcılar; doğayı temiz tutmak için etkinlik gerçekleştirebileceğini, çevreyi korumamızı sağladığını, çevrenin önemini ve çevrede gerçekleşen olayların bizi nasıl etkileyeceğini ifade etmişlerdir. Bu konuya yönelik katılımcı 1. kişisi görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: *“Doğa orman hayvan. Binaların yapımında matematik kullanılıyor mühendislik kullanılıyor. Doğaya temiz tutmak. Filtreler sayesinde doğa daha az kirlenir. Doğa kirliliğini önlemek için bir slogan hazırlardım.”*. Diğer bir öğrenci olan katılımcı 2. kişisi ise: *“Çevre eğitimi: sadece okullarda değil normal dışarıda da verilebilir. İnsanlara bilinçlendirmek için. Devlet tarafından insanları bilinçlendirmek için bununla ilgili konferanslar düzenlenebilir.”* , katılımcı 3. kişisi de : *“Çevre eğitimi, çevreyi korumamızı sağlıyor. Çevrede insanlık için olmazsa olmaz bir şey.”* şeklinde görüşlerini

bildirmiştir. 4. Kişi “ Çevre eğitimi insanlar küresel ısınmayı azaltacak bazı önlemler alabilir. Yardımcı olacak projeler yapılabilir.” . 5. Kişi “Çevreye daha iyi davranarak dünyanın daha iyi bir yer olmasını sağlayabilirim. Çevre daha iyi olursa bizde daha sağlıklı yaşarız.”



BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bu çalışma Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin Ortaokul Fen Bilimleri dersi öğrencilerinin çevre eğitimi ve FeTeMM eğitimine yönelik tutumları üzerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Bu bağlamda Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin gerçekleştirildiği deney grubu ile Fen Bilimleri Öğretim Programının uygulandığı kontrol grubunun FeTeMM ve çevre eğitime tutumları ölçen ön test ve son testten aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır.

Elde edilen veriler Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı sınıf ve Fen Bilimleri Öğretim Programının uygulandığı sınıfın Çevre Eğitimi ve STEM Eğitimi ön test puanlarının arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu durum deney ve kontrol grubunun çalışmaya başlamadan önce FeTeMM ve Çevre Eğitime yönelik tutumlarının denk olduğunu göstermektedir. Araştırmada elde edilen bulgular katılımcıların demografik bilgilerince sınıflandırılarak incelenmiştir. Ön test ve son test sonuçları cinsiyet, anne eğitimi ve baba eğitimi demografik bilgilerince incelenmiştir. Verilerin normal bir dağılımda olup olmadığını incelemek için uygulanan STEM ve Çevre Eğitimi tutum ölçeğinin çarpıklık ve basıklık değerlerinin literatüre uygun çıkması, merkezi eğitim ölçüleri ve Shapiro-Wilks istatistiksel analiz testi verilerin normal bir dağılımda olduğunu göstermektedir (Can, 2017).

Elde edilen bulguların t testi sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grubuna uygulanan Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği ve STEM Eğitimi Tutum ölçeği puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu durum öğrencilerin çalışma öncesinde tutum düzeylerinin iyi bir düzeyde olmasından kaynaklanabilir. Çünkü çevre bilinci yüksek bir grubun çevreye karşı tutumu da yüksektir. Tutumu yüksek bir grubu daha yükseğe çıkarmak oldukça zorlu bir süreçtir. Aynı durum FeTeMM eğitimi içinde geçerlidir.

Cinsiyete göre öğrencilerin Çevre Eğitime tutumları ve STEM Eğitime tutumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu durum cinsiyet faktörünün Çevre Eğitimi ve STEM Eğitimi tutumunda farklılık yaratmadığını göstermektedir. Ülkemizdeki birçok öğretim kurumunda öğrenim gören öğrencilerin hepsine kız erkek fark etmeksizin aynı eğitim verilmektedir ve öğrenci konuyu anlayıncaya kadar üzerinde durulmaktadır. Bu durumda kız veya erkek öğrencilerin tutum ve bilinç düzeylerinin birbirine yakın ya da aynı olması ile sonuçlanabilir.

Araştırmada anne ve baba eğitim düzeyleri ile öğrencilerin tutumları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için ANOVA sonuçları incelenmiştir. Öğrencilerin STEM Eğitime ve Çevre Eğitime yönelik tutumlarını anne ve baba eğitim durumlarının anlamlı bir fark yaratmadığı görülmektedir. Bu durum anne ve baba eğitimin çoğunlukla üniversite ve üstü bir düzeyde olmasından kaynaklanmaktadır. Ebeveynlerin çevreye karşı bilinç ve tutumlarının yüksek olası çocuklarında da yüksek bilinç oluşturması beklenmektedir. Çünkü ilk eğitim ailede başlar.

Deney grubu öğrencileri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonucunda öğrencilerin Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı dersten hoşlandığını belirttiği gözlenmiştir. Öğrenciler etkinliklerin yararlı, eğlenceli, olumlu ve çevre dostu olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte etkinliklerin yararlı, problem çözme beceresine katkı sağladığı, özgürce düşünebilmeye ve düşüncelerini özgürce ifade edebildiğini belirtmiştir. Bireyin günlük hayatında karşılaştığı sorunlara çözüm bulabilmesi, bir problemi çözme süreci için gerekli olan beceri, katılım ve tutum ile doğru orantılıdır. Birey süreçte ne kadar aktif ve hoşnut ise problemin çözümünde de o kadar başarılıdır (Kurt ve Yeşilyurt, 2020). FeTeMM temelli öğretim etkinliklerinin katılımcılarda olumlu etki oluşturduğu görülmektedir (Eroğlu ve Bektaş, 2016).

Öğrencilere yönlendirilen Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı dersler ile diğer derslerden farklı olarak ne yaptığı sorusuna diğer derslerde kalıplaşmış bilgilerin öğrenilirken bu derste bireyin kendi öğrenmek istediği bilginin öğrenildiği cevabı alınmıştır. Bu durum FeTeMM ve çevre eğitime yönelik uygulanan etkinliklere ve derse karşı olumlu bir tutum oluşturmuştur. Bir konunun öğreniminde teorik bilgilerin ezberletilmesinde ziyade, öğrencinin aktif olarak katıldığı yaparak ve yaşayarak öğrenme yöntemlerinin kullanılması bilginin kalıcılığını arttırmaktadır. Bununla beraber öğrencinin sürece aktif katıldığı ve öğretmenin rehber olduğu öğrenmelerde ilgili derse karşı olumlu tutum oluşmaktadır (Çavuş, Kulak, Berk ve Öztuna Kaplan, 2011). Öğrencilerin kalıplaşmış ve ezber temelli bilgilerden hoşlanmadıkları bununla birlikte kendilerini özgür hissederek öğrendikleri bilgiden daha çok hoşlandıkları görülmüştür. Öğrenciler başkasının bulup sunduğu bilgiyi öğrenmekten ziyade kendi araştırıp bulduğu bilgiyi öğrenmek istemektedir. Bu şekilde öğrenilen bilgi daha kalıcı ve etkili olmakla beraber öğrendikleri bilgiyi günlük hayatta nasıl kullanabileceklerini anlamlandırmakta zorluk çekmemektedir.

Öğrencilerin ünite boyunca uygulanan etkinliklerin kendisine ve çevresine nasıl katkı sağlayacağı sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde ürün hazırlama süreci ve toplum olarak bilinçlenme ile ilişkilendirdiği görülmektedir.

Öğrencilere sorulan FeTeMM temelli çevre eğitiminin gelecekte nasıl bir katkı sağlayacağı sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde gelecekteki meslek seçimi ve meslek hayatı, problem çözme becerisi, çevreye karşı bilinçli olma ve yaratıcı düşünebilme ile ilişkilendirdiği görülmektedir. Çevre eğitimi konularının uygun yöntem ve tekniklerle öğrenciye verilmesi çevreye karşı tutumlarında ve çevre problemlerine yaklaşımlarında olumlu yönde değişim oluşturmaktadır (Güler, 2009). FeTeMM Eğitiminin öğrencilerin gelecekteki meslek seçimlerini etkileyebileceği ve meslek hayatlarında karşılaşılabilecekleri problemleri çözmeye yardımcı olacağı görülmektedir. Bu eğitimin sonunda öğrencilerin cevapları incelendiğinde çevreye karşı duyarlılığın arttığı ve çevre sorunlarını çözmek için birey olarak neler yapılabileceğinin farkındalığı kazanılmıştır. Bununla beraber çevrenin bireyden bağımsız olmadığı, yaşanılan çevrede meydana gelen bir olayın bizi de etkileyebileceği fark edilmiştir. Çevre eğitimi, öğrencinin çevreye ait olduğunu fark etmesiyle başlamaktadır (Şimşekli, 2004).

Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı derslere hangi etkinlikleri eklemek istedikleri sorusuna öğrencilerin matematik, bilgisayar oyunu, veri tablolama, sosyal bilimler ve coğrafya konuları ile ilişkilendirme konulu etkinlikler eklemek istedikleri görülmektedir. Matematik alanının çevre eğitiminde sıklıkla kullanılabileceği ve matematiğin çevremizde her yerde kullanılabileceği söylenebilir. Bir konu üzerinde öğrenme gerçekleştirilirken oyun ile destek sağladığında öğrencinin ilgi ve motivasyonunun artabileceği söylenebilir (Gökmen, 2008). Öğrenim hayatımızda sıklıkla karşılaştığımız ezber bilgileri uygulamaya dökmek öğrenilecek bilginin daha kalıcı olmasını ve günlük yaşam ile ilişkilendirmemizi sağlayacaktır. Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM Eğitimi bir ürün oluştururken çevreyi nasıl kullanmamız gerektiğini ve çevre üzerinde olan etkililiğimizi fark etmemizi sağlamaktadır. Çünkü çevreden etkilenebiliriz veya çevreyi etkileyebiliriz.

Öğrenciler Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı dersler sonucunda FeTeMM eğitiminin yararlı ve eğlenceli olduğu, çevreye katkı sağladığı, öğrenme etkililiğini artırdığı, fen ve matematik öğrenmeyi kolaylaştırdığına yönelik görüşler belirtmiştir. Bir bilginin öğrenilmesinde farklı disiplinlerden yararlanmak bilginin öğrenilmesini kolaylaştırmakla beraber kalıcılığını da arttırmaktadır (Çetin, 2018). Kalıplaşmış bir bilgiyi tek disiplin ile sunmak yerine farklı alanlar ile bütünleştirilerek azar azar ve öğrencinin aktif olmasını sağlayarak öğretmek daha verimli sonuçlar doğuracaktır (Swapna, 2022).

Öğrenciler Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı dersler sonucunda Çevre eğitiminin doğayı temiz tutmak ve korumak, sadece okullarda değil her kesimden insanı bilinçlendirme yapılabileceğine yönelik görüşler öne sürülmüştür. Öğrencilerin çevrenin iyi olması ile sağlıklı yaşam arasında ilişki kurduğu da görülmektedir. Bununla birlikte çevrenin matematik ve mühendislik ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Öğrencilerin verdiği cevaplar referans alındığında Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilmiş olan FeTeMM Eğitimi çevre ile olan etkileşimimizi fark etmemizi sağlamaktadır. Çevre eğitiminin sadece okullardan değil her alanda ve her yaştaki bireye verilebilir. Çevre eğitimi çevrede gerçekleşen bir olayın sadece o alanı ya da tek bir kişiyi etkilemediğini ve bunun için bireye düşen görevlerin neler olduğunun farkındalığını kazandırmaktadır. Çevre eğitimi ve çevreye yönelik bilinçlendirme sadece öğretmenlerin değil halktan devlet yöneticisine kadar herkesin görevidir. Çevre sadece fen bilimleri ya da beşeri bilimler ile sınırlı kalmadığı, felsefe, coğrafya, matematik, mühendislik, sosyal bilimler, sağlık, teknoloji ve daha birçok ile ilişkili olduğu görülmektedir. FeTeMM eğitimi ve çevre eğitimi birçok alanla ilişkili olmasından dolayı disiplinler arası bir yaklaşım olduğu görülmektedir (Eroğlu ve Bektaş, 2016). Farklı mesleklerin ve farklı kesimden herkesin içerisinde bulunduğu çevre ortak bir paylaşım alanıdır ve onun sürdürülebilirliğinin sağlanması herkesin görevidir.

5.2. Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın birinci alt problemi "Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin Ortaokul Fen Bilimleri dersi öğrencilerinin çevre eğitimi ve FeTeMM eğitimine yönelik tutumları üzerine etkisi nedir?" şeklinde ifade edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmanın birinci alt problemi ile ilgili aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Verilerin analizi sonucunda Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin yer aldığı derslerin işlendiği deney grubu öğrencileriyle Fen Bilimleri Dersi Öğretim programında yer alan etkinlik ve uygulamalarla derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin ön test Çevre eğitimi tutum ölçeği ve STEM eğitimi tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, deneysel uygulama öncesinde grupların fen eğitiminde çevre algılarının ve alt boyutlara yönelik algılarının birbirine denk olduğunu göstermektedir. Buna göre Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin, öğrencilerin çevre eğitimi ve FeTeMM eğitimine yönelik tutumları üzerindeki etkisinin belirlenmesinde deney ve kontrol grubunun, çevre ve FeTeMM eğitimine yönelik tutumlarında bir farklılık olmadan çalışmaya katıldıkları görülmektedir.

Verilerin analizleri sonucunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Çevre Eğitimi son test ve STEM Eğitimi son test puanları arasında anlamlı bir düzeyde farklılık

olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubu ile çalışma sonrası yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonucunda ise çevre eğitiminin yer aldığı FeTeMM eğitimine yönelik olumlu bir algı oluşmuştur.

Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilmiş FeTeMM etkinliklerinin uygulanmasından sonra ders planlarının içerisinde yer alan 5E Öğrenme modeli çevreye ait kavramları dikkat çekici bir hale getirerek öğrencileri sürece aktif katılmasına imkan sağlamıştır (Yıldırım, 2020). Öğrenciler çevre ile ilgili yeni kavramlar öğrenirken kavramlar ve olaylar arasındaki etkileşimin farkına varmışlardır. Öğrencilerin çevrede gerçekleşen aşırı yapılaşmadan rahatsız oldukları ve çevreyi en çok insanların zarar verdiğini düşündüğü görülmüştür. 5E öğrenme modelinin yer aldığı Çevre Eğitimi temelli FeTeMM etkinliklerinde, öğrenciler araştırıp keşfederek çevresindeki problemlerin farkına varıp çözümünde aktif katılım sağlamışlardır (Bybee, 1997; Yıldırım, 2018; Tenzin ve Wangchuk 2021).

Deney grubunda yer alan öğrenciler ile eğitim sonrası görüş ve düşüncelerini öğrenmek için yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonucu öğrencilerin tek bir konuyu ezbere öğrenmekten ziyade farklı derslerle ilişkilendirerek öğrenmenin daha ilgi çekici olduğunu dile getirmişlerdir. Bu görüş bir disiplinin öğretilmesinde farklı disiplinlerden yararlanıldığı disiplinler arası eğitimin etkililiğini kanıtlar niteliktedir. Bununla birlikte derste sadece teorik bilgilerin sunularak gerçekleştirildiği eğitim şeklinden öğrencilerin sıkıldıkları ve uygulama ağırlıklı eğitim talep ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda derste aktif katılım sağlayabildikleri ve kendi öğrenmek istedikleri bilgiyi öğrendikleri bir eğitim yaklaşımının öğrenme motivasyon ve ilgisini artırdığı görülmektedir (Erten, 2004). Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilmiş FeTeMM eğitimin gelecekteki meslek seçimi ve meslek hayatına doğrudan etki ettiği söylenebilir. FeTeMM eğitiminin problem çözme becerisi ve eleştirel düşünme becerisine olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir (Aydoğdu, 2014). Bir disipline ait bilginin başka disiplinler ile ilişkilendirilerek öğretilmesi daha eğlenceli olmasına ve bilginin kalıcı olmasını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Khozali ve Karpudewan 2020). Hamalosmanoğlu ve Güven (2014), çevre eğitiminin disiplinler arası olarak verilmesinin öğrencilerin tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Çevre eğitimi konularının fen, matematik, mühendislik ve teknoloji ile ilişkilendirilmesi öğrencilerin derse aktif katılmaları ve öğrenmeye olan ilgisini artırmıştır. Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilmiş FeTeMM etkinliklerinin uygulama, sorgulama, araştırma ve tartışma ağırlıklı olması Fen Bilimleri dersine olan tutumu olumlu yönde etkilemiştir. Bu sonuç Kuvaç (2018) Khozali ve Karpudewan (2020), Widowati, Purwanto ve Akbar (2021), Tadena ve Salic-Hairulla (2022) tarafından Çevre eğitimi ve FeTeMM eğitiminin entegrasyonundan oluşan çalışmanın sonucu ile örtüşmektedir.

Sonuç olarak çalışmadan elde edilen nitel ve nicel veriler incelendiğinde Çevre Eğitimi Tutum ölçeği ve STEM Tutum Ölçeğinden ulaşılan nicel verilerin ön test ve son testinde anlamlı bir farklılığa rastlanmazken öğrenciler ile nitel veriler için yapılan görüşme sonucunda Çevre Eğitimi kapsamında geliştirilmiş FeTeMM etkinliklerinin çevre eğitime ve FeTeMM eğitime yönelik olumlu bir tutum oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.3. Öneriler

Yapılan bu çalışmada çevre eğitimi kapsamında geliştirilmiş FeTeMM etkinliklerinin Çevre eğitime ve FeTeMM eğitime yönelik tutumlar üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sadece Fen Bilimleri, Matematik ve Teknoloji Tasarım dersinin öğretim programına yönelik hazırlanan etkinlikler başka derslerin öğretim programına yönelikte hazırlanabilir.

Hazırlanan eğitim sadece matematik, fen, mühendislik ve teknoloji alanları ile sınırlı kalmayarak resim, coğrafya vb. gibi alanlar ile de ilişkilendirilebilir.

Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrendikleri bilgileri günlük hayatta uygulamaya koyması etkili bir öğrenmeye yol açmaktadır. Bu sebeple derste öğrencinin aktif olabileceği ve öğretmenin rehber olduğu etkinlikler artırılabilir.

Yurt dışında FeTeMM ve Çevre Eğitiminin entegrasyonunu içeren birçok çalışma yer almaktadır ama ülkemizde oldukça azdır. Çevre eğitimi konulu araştırmalar incelendiğinde çevre konulu deneysel çalışmaların yetersizliğini vurgulamışlardır. Çevre eğitimi konu alan çalışmaların artırılması alanyazına katkı sağlayabilir.

Öğrencilerin klasikleşmiş öğrenim modellerinden farklı modeller ve yöntemler gördüklerinde derse olan ilgileri artmaktadır. Bu sebeple öğrencinin ilgisini arttırabileceğimiz model, yöntem ve tekniklerin temele alındığı çevrim içi programlar hazırlanabilir.

Dünyada meydana gelen doğa olayları ve salgınlar sonucu öğrenmeler gerçek ortamdan sanal ortama doğru yönelime neden olmuştur. Bu çalışma da salgın sebebi ile sanal ortamda gerçekleşmiştir. Bu sebeple öğrencilerin grup etkileşimini artırmak için sanal ortamı daha aktif kullanabilecekleri uygulama ve programlar ders içeriğine uygun olarak sunulabilir.

KAYNAKÇA

- Abidin Emir, Z. (2021). *Değerlerin STEM eğitimine entegrasyonu: Değerler temelli STEM eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve STEM tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Adıyaman, M. (2021). *İlkokul ve ortaokulda güncel öğretim programlarının çevre eğitimi açısından incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Ak, İ. (2002). Ekolojik tarım ve hayvancılık. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi*, 0 (2), Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/bursagida/issue/3980/52601>
- Akaygün, S. ve Aslan Tutak, F. (2017). *FeTeMM eğitimi yaklaşımı*. M. Ergün (Ed.), Fen bilimleri öğretiminde yeni yaklaşımlar (1. Baskı, s.1-34) içinde. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Akgündüz, D. (2018). *İlkokul ve ortaokul fen bilimleri eğitiminde STEM uygulamaları*. Devrim Akgündüz (Ed.) Okul öncesinden üniversiteye STEM Eğitimi (s.169-200) içinde. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akgündüz, D. (2018). *STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi ve tarihsel gelişimi*. Devrim Akgündüz (Ed.), Okul öncesinden üniversiteye STEM Eğitimi (s.19-49) içinde. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akgündüz, D. Aydeniz, M. Çakmak, Çavaş, B. Çorlu, M.Ç. Öner, T. Özdemir, S. (2015). STEM Eğitim Raporu Türkiye “Günün modası mı yoksa gereksinim mi?”. Devrim Akgündüz ve Hamide Ertepinar. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi. İstanbul.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., ve Öz demir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu*. İstanbul: Scala Basım.
- Arıkan, E. E. (2018). *Ortaokul 'da STEM*. K. A. Kırkıç ve E. Aydın (Ed.). Merhaba STEM yenilikçi bir öğretim yaklaşımı (1. Baskı, s. 95-108) içinde. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Artun, H. ve Özsevgeç, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin çevre eğitime yönelik tutumlarının değerlendirilmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 27-48.
- Atasoy, E. ve Ertürk, H. (2008). İlköğretim öğrencilerinin çevre tutum ve çevre bilgisi üzerine bir alan araştırması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 105-122.
- Aydoğdu, İ.B. (2014). Değişen dünya için çevre eğitimi. 12. Uluslararası Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi (BEYKON 2014), (27-30 Kasım), Limark Limra Motel ve Resort, Antalya.
- Bildiri Kitap:493-498.
url:<https://firat.academia.edu/IlkeBezenAydoğdu/Conference-Presentations>.

- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Emen, H. ve Gürer, F. (2018). 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı kazanımlarındaki değişimler ve Fen Teknoloji Matematik Mühendislik (STEM) Entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 702-735.
- Balım, A. G. Yenice, N. ve Oluk, S. (2003). Canlı toplulukları ve çevre. Prof. Dr. Teoman Kesercioğlu (Ed.), *Canlılar bilimi* (s.221-226). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Balkaş Yaşar, E. (2021). *Fen Bilimler, öğretmenlerinin 21.yüzyıl becerileri öz yeterlilik algıları ve STEM tutumlarının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Büyüköztürk, S. (2010). *Veri analizi el kitabı*. (11. Baskı) Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). *Veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. , Kılıç Çakmak, E. , Akgün, Ö.E. , Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2019). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (26. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. Kılıç Çakmak, E. Akgün, Ö. E. Karadeniz Oran, Ş. ve Demirel, F. (2019). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R.W. (1997). *Achieving scientific literacy: from purposes to practices*. Portsmouth: UK, Heinemann.
- Can, A. (2017). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*(1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cansaran A. ve Yıldırım C. (2017). *Çevre Bilimi İle İlgili Başlıca Terimler* (s.1-9) Pegem Atıf İndeksi
- Cheng, Y.-M., Lou, S.-J., Kuo, S.-H., ve Shih, R.-C. (2013). Investigating elementary school students' technology acceptance by applying digital game-based learning to environmental education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(1). <https://doi.org/10.14742/ajet.65>
- Chine, D. ve Larwin, K. (2022). The Impact of STEM Integration on Student Achievement Using HLM: A Case Study. *Journal of Research in STEM Education*, 8(1), 1–23. <https://doi.org/10.51355/jstem.2022.108>
- Çavaş, P. Ayar, A. Bula Turuplu, S. ve Gürcan, G. (2020). Türkiye’de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 823-854.

- Çavuş, R., Kulak, B., Berk, H. Ve Öztuna Kaplan, A. (2011). Fen ve teknoloji öğretiminde oyun etkinlikleri ve günlük hayattaki oyunların derse uyarlanması. İstanbul Gönüllü Eğitimciler Derneği.
- Çepel, N.(1999). *Çevre ve insan*. İstanbul: Akdeniz Yayıncılık.
- Çepni, S. Özmen, H. Ayvaci, H.Ş. (2015). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Salih Çepni (Ed.) Pegem Akademi. Ankara.
- Çetin, O. (2018). *Çevre Eğitimi Yaklaşımları*. R. Sever ve E. Yalçinkaya (Ed.), Çevre Eğitimi (s.164-193) içinde. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çevre Kanunu (1983). Erişim adresi <https://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Kanunlar/%E2%82%ACEVRE%20KANUNU.pdf>
- Çingil Barış, Ç. (2019). *Çevre kirlilikleri ve önlemleri*, H. G. Hastürk (Ed.). Çevre eğitimi içinde (s. 141-192). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çingil Barış, Ç. (2020). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının “Biyoloji Laboratuvarı” Kavramına Yönelik Metaforik Algıları. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 10 (3) , 615-624. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/higheredusci/issue/62781/951907>
- Çiftçi, M. (2018). *Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Çolakoğlu, E. (2010), “Haklar Söyleminde Çevre Eğitiminin Yeri ve Türkiye’de Çevre Eğitiminin Anayasal Dayanakları”, *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, 88, s. 151-171.
- Çolakoğlu, M.H. Günay Gökben, A. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde FeTeMM (STEM) çalışmaları. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 3, 46-69.
- Çorlu, M.S. (2015). FeTeMM-STEM eğitimi nedir? Gelceğin matematik sınıflarında hangi yaklaşımları zorunlu kılar?.*Türkiye Özel Okullar Derneği Dergisi*, 8(34), 23-24.
- Demir, E. ve Yalçın, H. (2014). *Türkiye’de Çevre Eğitimi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* , (2) , 7-18. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/derleme/issue/35093/389303>
- Demirdirek, M. (2019). *Ders dışı etkinliklerle desteklenen öğrenci merkezli çevre eğitiminin 7. Sınıf öğrencilerinin çevre okuryazarlıklarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi, Aksaray.
- Dindar, Y. (2014). *Çevre kimliği yüksek ve düşük olan fen bilimleri öğretmenlerinin çevre eğitimi inançlarının kıyaslanması*(Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Erdal, H. Erdal, G. ve Yücel, M. (2013). Üniversite öğrencilerinin çevre bilinç düzeyi araştırması: Gaziosmanpaşa üniversitesi örneği. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma*

Dergisi, (4), 57-65. Erişim adresi:
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/gbad/issue/29698/319550>

- Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırma Dergisi*, 4(3),43-67.
- Erten, S. (2004). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır?, *Çevre ve İnsan Dergisi*, *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yayın Organı*, 65(66), 1-13.
- Eser, D., ve Geçit, H.H., (2007). *Ekoloji*, Ankara Üniversitesi Basımevi, (s. 1-2),Ankara.
- Fernández-Morante C, Fernández-de-la-Iglesia JdC, Cebreiro B, Latorre-Ruiz E. ATS-STEM: Ortaöğretim Öğrencilerinin Yeterliliklerini Geliştirmek için Küresel Öğretim Metodolojisi. *Sürdürülebilirlik* _ 2022; 14(12):6986. <https://doi.org/10.3390/su14126986>
- Gökmen, E. (2008). *Bilgisayar destekli çevre eğitiminin öğretmen adaylarının madde döngüleri konusundaki başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Görgülü Arı, A. (2019). *Çevre Sorunları*. H.G. Hastürk (Ed.) ,Çevre Eğitimi (s.115-135) içinde. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gül, K. (2019). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarına yönelik STEM eğitimi dersinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gülay Ogelman, H. ve Durkan, N. (2014). Toprakla Buluşan Çocuklar: Küçük Çocuklar İçin Toprak Eğitimi Projesinin Etkililiği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7 (31), 632-638.
- Güler, T. (2009). Ekoloji temelli bir çevre eğitiminin öğretmenlerin çevre eğitimine karşı görüşlerine etkileri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 34(151).
- Gülersoy, A.E. Dülger, İ. Dursun, E. Ay, D. Duyal, D. (2020). Nasıl Bir Çevre Eğitimi? Çağdaş Yaklaşımlar Çerçevesinde Bazı Öneriler. *Turkish Studies*, 15(5),2357-2398.<https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.44074>
- Güntürkün, E. (2016). *Environmental education preparation in pre-service teacher programs in Turkey* (Yüksek Lisans Tezi). İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güven, E. (2012). *Disiplinler arası yaklaşıma dayalı çevre eğitiminin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarına ve davranışlarına etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

- Hamalosmanoğlu, M., ve Güven, E. (2014). Disiplinler arası yaklaşıma dayalı çevre eğitiminin öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarına ve davranışlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(4), 47-62.
- Huck, S. W. (2009). *Statistical misconceptions*. New York: Routledge.
- Hungerford, H.R., ve Peyton, R.B. (1994). Procedures for Developing an Environmental Education Curriculum (Revised): *A Discussion Guide for UNESCO Training Seminars on Environmental Education*, UNESCO-UNEP International Environmental Education Programme, Environmental Education Series 22. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/0013454eo.pdf>.
- İnanç, N. ve Kurgun, E. (2003). *Çevre Eğitimi Ve Halkın Bilinçlendirilmesi*. V.
- Karahan, E. ve Bozkurt, G. (2017). *STEM eğitiminde matematik odaklı gerçek dünya problemleri ve matematiksel modelleme*. S. Çepni (Ed.), Kuramdan uygulamaya STEM+A+E Eğitimi, içinde (s. 353-372). Pegem Akademi. <https://doi.org/10.14527/9786052410561.11>
- Karataş, A. (2018). *Çevre Eğitiminin Tarihsel Kökenleri*. R. Sever ve E. Yalçinkaya (Ed.), Çevre Eğitimi (s.20-36) içinde. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Karataş, A.(2013). *Çevre bilincinin geliştirilmesinde çevre eğitiminin rolü ve Niğde üniversitesi eğitim fakültesi örneği* (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kavacık, İ. (2019). *Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (STEM) uygulamalarının; öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına, sorgulayıcı öğrenme becerisi algılarına ve STEM' e yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Keleş, C.B. (2019).*Fen Bilimleri dersi uygulamalı bilim ünitesi kapsamında geliştirilen etkinliklerin STEM entegrasyonu açısından değerlendirilmesi* (Yüksek lisans Tezi). Trabzon Üniversitesi, Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Khozali, N.B. ve Karpudewan, B. (2020). An interdisciplinary facebook incorporated stem education strategy in teaching and learning of dynamic ecosystems. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(11). <https://doi.org/10.29333/ejmste/8704>
- Köse, İ. A. ve Öztemur, B. (2014). Kayıp veri ele alma yöntemlerinin t-testi ve ANOVA parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 400-412. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2014.14.1-5000091519>

- Kurt, G. ve Yeşilyurt, M. (2020). Problem çözme becerisi ile akademik başarı arasındaki ilişki alanında yapılmış çalışmaların içerik analizi. *International Symposium of Education*, 4, 884-899.
- Kurt, M. (2019). *STEM Uygulamalarının 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine ve STEM'e karşı tutumlarına etkisi üzerine bir araştırma* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kuvaç, M. (2018). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) temelli çevre eğitime yönelik öğretim tasarımının etkililiği* (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Mazlum, M.M. ve Atalay Mazlum, A. (2017). Sosyal bilimlerde araştırma yönteminin belirlenmesi. *Route Educational and Social Science Journal*, 4(4), 1-21.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016). *STEM eğitimi raporu. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü*. Erişim adresi: https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7,8. Sınıflar). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara. <https://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7,8. Sınıflar). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara. <https://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72>
- Morrison, J. (2006). STEM education monograpy series: Attributes of STEM education. *Teaching Institute for Essential Science*. Baltimore, MD.
- National Research Council (NRC) (2009). Engineering in K-12 education: understanding the status and improving the prospects. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12635>.
- National Research Council (NRC) (2011). Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Washington, DC: National Academy Press. National Research Council (NRC) (2012). A framework for K12 science education: pratices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, DC: The National Academies Press.
- Oflaz, V. (2012). *Proje tabanlı çevre eğitiminin öğretmen adaylarının çevre bilincine ve epistemolojik inançlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Önder, R. (2015). *Üniversite öğrencilerinde çevre eğitimi gereksiniminin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

- Öner, Z. (2018). *Çevre eğitimine yönelik hazırlanan formal ve informal uygulamaların akademik başarı, tutum ve öğrenci kazanımları açısından incelenmesi* (Doktora Tezi). On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Özdemir, O. (2017). Temel Kavramlar. *Ekolojik okuryazarlık ve çevre eğitimi* (s.1-20). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özen, F. ve Arslan Hendekçi, E. (2016). Türkiye’de eğitim denetimi alanında 2005–2015 yılları arasında yayımlanan makale ve tezlerin betimsel analizi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(11), 620-625.
- Özkan, M.C. (2022). *Fen bilgisi öğretmenlerinin çevre bilgi düzeyleri ile çevreye yönelik tutumları ve ortaokul çevre eğitimine yönelik görüşlerinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Özsevgeç, T. ve Artun, H. (2012a). İlköğretim öğrencileri için çevre tutum ölçeği geliştirme çalışması. 11. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, 24–26 Mayıs, Rize
- Pandey, V. C. (2006). Environmental education. India: Isha Books.
- Sert Çıbık, A. (2019). *Öğretim programlarında çevre eğitimi*, H. G. Hastürk (Ed.). Çevre eğitimi içinde (s. 277-344). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sever, R. ve Yalçinkaya, E. (2018). *Çevre eğitimine genle bir bakış ve temel kavramlar*. R. Sever ve E. Yalçinkaya (Ed.), Çevre Eğitimi (s.1-18) içinde. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Sevim, K. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin STEM tutumları ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Uşak ili ve ilçesi örneği)* (Yüksek Lisans Tezi). Uşak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Fakültesi, Uşak.
- Sönmez, E. ve Yerlikaya, Z. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin çevresel bilgi düzeyleri ve çevreye yönelik tutumları üzerine bir alan araştırması: Kastamonu ili örneği*. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(3), 1239-1249.
- Sülün, A. ve Kışoğlu, M. (2019). *Ekolojide temel kavramlar*. M. Kurt (Ed.), Çevre eğitimi (s. 51–
- Swapna, C. (2022). Impact of Students Achievement by Innovative Way of Implementing Environmental Education. *Research And Engineering Journals*, 5(10).141-144.
- Şahin, A., Ayar, M.C. , ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 297-322.
- Şanlı, M. (2019). *STEM eğitim uygulamalarının öğrencilerin stem alanlarına yönelik tutumları ve fen öğrenme motivasyonlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Şimşekli, Y. (2004). Çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik çevre eğitimi etkinliklerine ilköğretim okullarının duyarlılığı. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XVII(19), 83-92.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2004). Türkiye çevre atlası. (XVIII. Çevre eğitimi, s.452-457). Ankara.
- Tadena, M. T. G. Salic-Hairulla, M.A. (2019). Raising environmental awareness through local-based environmental education in STEM lessons. *Journal of Physics: Conference Series* 1835. doi:10.1088/1742-6596/1835/1/012092
- Tenzin, S. Wangchuk, T. (2021). *Effect of 5E learning cycle to enhance grade twelve students' conceptual understanding of gene expression..* Ed. T. W.Teo,A.L. Tan and P.Teng. STEM Education from Asia.(p.17). Routledge.
- Tıraş, H.H. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: Teorik bir inceleme. *Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 57-73.
- Toprak, F. (2017). *Farklı kademelerde görev yapan öğretmenlerin çevresel tutum, bilgi ve davranışlarıyla çevre eğitimine yönelik görüşlerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Toska, S. (2013). William Faulkner'in "Ayı" Adlı Öyküsüne Ekoeleştirel Yaklaşım. Ankara: Doruk. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 95-116.
- Tufaner, F. , Tufaner, Ç. ve Dere, T. (2020). Yüksek Öğretimde Çevre Eğitiminin Yeri ve Önemi. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 5 (1) , 18-25. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/idec/issue/53338/698009>
- Turan, A. (2021). *Meslek lisesi öğretmenlerinin öğrencilerin başarıları ve öğrenmesine yönelik inançları mesleki motivasyonları ve STEM tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Turgut, M. F. (1990). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme metotları* (7. Baskı). Ankara: Saydam Matbaası.
- Uzun, N. Sağlam, N. (2007). Orta Öğretimde Çevre Eğitimi ve Öğretmenlerin Çevre Eğitimi Programları Hakkındaki Görüşleri. *Eurasian Journal of Educational Research*, 26, 176-187.
- Uzun, N. ve Sağlam, N. (2007). Ortaöğretim Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Bilgi Ve Tutumlarına "Çevre Ve İnsan" Dersi İle Gönüllü Çevre Kuruluşlarının Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33 (33) , 210-218. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7805/102354>
- Varış, F. (1996). *Eğitimde Program Geliştirme "Teori Ve Teknikler"*. Ankara: Alkım Kitapçılık Yayıncılık.

- Varol, G. (2020). *D.G. Tasarım temelli STEM eğitimi etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinde akademik başarılarına, STEM'e yönelik tutumlara ve STEM meslek ilgisine olan etkisinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Wang, H. H. (2012). *A new era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering and mathematics (STEM) integration*. Erişim adresi: <https://conservancy.umn.edu/handle/11299/120980>
- Widowati¹, C. Purwanto, A. ve Akbar, Z. (2021). Problem-based learning integration in STEM education to improve environmental literacy. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding* 8(7), 374-381. <http://dx.doi.org/10.18415/ijmmu.v8i7.2836>
- Winarni, E.W. Karpudewan, M. Karyadi, B. ve Gumono, G. (2022). Integrated PjBL-STEM in scientific literacy and environment attitude for elementary school. *Asian Journal of Education and Training*, 8(2), 43-50. <https://doi.org/10.20448/edu.v8i2.3873>
- Yıldırım, B. (2018). Teoriden pratiğe STEM eğitimi: Uygulama kitabı, Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Yıldırım, B. (2020). Köy Enstitülerinden STEM Öğretmen Enstitülerine, (s.15-27). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının Fen Bilgisi laboratuvar derslerindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Fen Ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, H. ve Gelmez Burakgazi, S. (2020). Türkiye’de STEM Eğitimi Konusunda Yapılan Çalışmalar Üzerine Bir Araştırma: Meta-Sentez Çalışması . *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , (50) , 291-314 . doi: 10.9779/pauefd.590319
- Yıldırım, N. (2008). *Dizayn edilen çevre eğitimi derslerinin ilköğretim öğrencilerinin çevresel tutumlarına olan etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yıldız Kaya, S. (2019). *STEM tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve ilköğretim öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Yıldız, K. Sipahioğlu, Ş. Yılmaz, M. (2005), *Çevre Bilimi*, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık: Ankara
- Yılmaz, H., Yiğit Koyunkaya, M., Güler, F. ve Güzey, S. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitimi tutum ölçeğinin Türkçe ‘ye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.

- Yılmaz, N. (2021). *Özel ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin STEM tutumlarının öğrenci özelliklerine göre incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Yurttaş, A. (2021). *Temel eğitimde disiplinler arası yaklaşıma dayalı çevre eğitimi programının öğretmenlerin mesleki gelişimine etkisi* (Doktora Tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.



• **EKLER**

EK 1. ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Duygu DUYAL		
E-postası/Web Sayfası			
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Uzmanlık Alanı			
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	Fen Bilimleri Öğretmenliği	2015-2019
Tez Başlığı	Çevre Eğitimi Kapsamında Geliştirilen FeTeMM Etkinliklerinin Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğrencilerinin Çevre Eğitimi ve FeTeMM Eğitimine Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi		
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Ali Günay BALIM		
Akademik Eserler			
(Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.) Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir.			
Gülersoy,AE, Dülger, İ., Dursun, E., Ay, D., Duyal, D. (2020). Nasıl Bir Çevre Eğitimi? Çağdaş Yaklaşımlar Çerçevesinde Bazı Öneriler. Turkish Studies.15(5),2357-2398. https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.44074			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			

EK 2. UYGULAMA İZİNLERİ

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Duygu DUVAL
Kurumu / Üniversitesi	Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Çevre Eğitimi ABD
Araştırma Yapılacak İller	İzmir
Araştırma Yapılacak Eğitim Kurumu ve Kademesi	Ekli listede belirtilen okullar
Araştırmanın Konusu	Çevre Eğitimi Kapsamında Geliştirilen FeTeMM Etkinliklerinin Fen Bilimleri Dersi Öğrencilerinin çevre Eğitimi ve FeTeMM Eğitimine Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi
Üniversite / Kurum Onayı	---
Araştırma/Proje/Ödev/Tez Önerisi	Çevre Eğitimi Kapsamında Geliştirilen FeTeMM Etkinliklerinin Fen Bilimleri Dersi Öğrencilerinin çevre Eğitimi ve FeTeMM Eğitimine Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi
Veri Toplama Araçları	Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği, STEM Tutum Ölçeği
Görüş İstenilecek Birim/Birimler	-----
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
İlgili Millî Eğitim Bakanlığının 21/01/2020 tarihli ve 1563890 sayılı Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri konulu 2020/2 sayılı Genelgesi. Genelge gereğince; araştırmanın 2020-2021 öğretim yılında, eğitim öğretimin başlamasıyla, eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumları yöneticilerinin uygun gördüğü şekli ile yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhalef Üyenin Adı ve Soyadı: ----	Gerekçesi: -----

KOMİSYON

20/05/2021

Mustafa OKUR
Şube Müdürü

Nurdan MARAL
Öğretmen

Ceylan AYDIN
Öğretmen

KAYIŞ
Öğretmen

Selmahan ANIK
Öğretmen

Sibel GÜLTEKİN
Öğretmen



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-12018877-604.01.02-25466190
Konu : Araştırma İzni -
Duygu DUYAL

24/05/2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 81576613-10.06.02-E.1563890 sayılı yazısı (Genelge 2020/2).
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğünün 14.04.2021 tarihli ve 44360 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Çevre Eğitimi Anabilim Dalı Çevre Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Duygu DUYAL' ın, "Çevre Eğitimi Kapsamında Geliştirilen FeteMM Etkinliklerinin Fen Bilimleri Dersi Öğrencilerinin Çevre Eğitimi ve FeteMM Eğitimine Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi" konulu çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı Özel Ortaokullarda uygulama isteği ilgi (b) yazıda belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, Müdürlüğümüze bağlı Özel Ortaokullarda 2020-2021 eğitim öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde yapılması Müdürlüğümüze uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Dr. Ömer YAHŞİ
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
Erhan GÜNAY
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1-Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)
2-Anket Formları (38 Sayfa)

Adres : Fethiyeşahin mih. 452 sk. no:13 kat:1 İZMİR

Telefon No : 0 (232) 280 16 31
E-Posta: iletisim@meb.gov.tr
Kuş Adresi : iletisim@meb.gov.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

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

Bilgi için: Duda ALP Bilgiye İşlemci

Unvan : Bilgiye İşlemci

İmza Adresi : Faka 2322803543

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://resimci.meb.gov.tr/iletisim> 83a3-cef4-3a35-9d31-6b9f koda ile teyit edilebilir.

EK 3. ETİK İZİN

	T.C. DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ YÖNETİM KURULU KARARI	
TOPLANTI TARİHİ	: 12/08/2020	
SAYI	: 24	

KARAR-6-:
37) Çevre Eğitimi Anabilim Dalı Çevre Eğitimi Yüksek Lisans Programı 2019950015 numaralı öğrencisi Duygu DUYAL için tez başlığı önerisine ilişkin, Anabilim Dalı Başkanlığının 23/06/2020 tarihli ve 77089774-300.99-E.52072 sayılı yazısı ile ekleri incelendi.

Görüşmeler sonunda;
Çevre Eğitimi Anabilim Dalı Çevre Eğitimi Yüksek Lisans Programı 2019950015 numaralı öğrencisi Duygu DUYAL ve tez danışmanı Prof.Dr.Ali Günay BALIM ile belirlenen ve Anabilim Dalı Başkanlığınca önerilen tez başlığının, aşağıdaki şekilde kabul edilmesine,
2020-2021 öğretim yılı güz yarıyılı başından itibaren her yarıyıl tez çalışmasına ve tez danışmanınca açılan uzmanlık alanı dersine kayıt yaptırmasına,
kararın Anabilim Dalı Başkanlığına, tez danışmanına ve öğrenciye bildirilmesine bulunanların oy birliği ile karar verildi.

Tez Başlığı: Çevre Eğitimi Kapsamında Geliştirilen FeTeMM Etkinliklerinin Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğrencilerinin Çevre Eğitimi ve FeTeMM Eğitimine Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi

İngilizcesi: The Impact of STEM Activities Developed Within the Scope of Environmental Education on the Attitudes of Middle School Science Students Towards Environmental Education and STEM Education

(İZİNLİ) Prof.Dr. Raziye ÇAKIROĞLU ORAN (ÜYE)	(İMZA) Prof.Dr. Esra RUKAYA GÜZEL (BAŞKAN)	(İMZA) Doç.Dr. Melike YIGİT KOYUNKAYA (ÜYE)
(İMZA) Prof.Dr. Ali AKSU (ÜYE)	(İZİNLİ) Doç.Dr. Gülsen ŞENDEMİR (ÜYE)	(İMZA) Dr.Öğr. Üyesi Hatice KÖÇÜKKARAGÖZ (ÜYE)

ASLI GİBİDİR

Enstitü Sekreteri
RAPORTÖR

Uğur Mumcu Cad. 135 Sk. No:5 35380 Buca/İZMİR
Telefon: +90(232)440 09 08 – 440 09 11 Faks: +90 (232) 420 60 45
e-posta: egitimbil.kurult@deu.edu.tr İnternet Adresi: <http://ebe.deu.edu.tr/>



EK 4. OKUL İZİNLERİ

Sayın Veli,

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Çevre Eğitimi Kapsamında Geliştirilen FeTeMM Etkinliklerinin Fen Bilimleri Dersi Öğrencilerinin Çevre Eğitimi ve FeTeMM Eğitimine Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi" adıyla, 24/05/2021 - 30/06/2021 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Ülkemizdeki öğretim programlarının arasında yer alan Fen Bilimleri dersi öğretim programında kalıcılığın sağlanabilmesi için verilen teorik bilgilerin günlük hayatımızın bir parçası olan problemlerin çözümünde kullanılması ve doğa ile karşılıklı etkileşim içinde olması gerekmektedir. Bu ihtiyacı karşılayabilmek için Fen Bilimleri dersinde öğretilen Çevre Eğitimi konularının FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi yöntemi ile öğretimi sağlanırsa, çevremizdeki problem ve durumların farkına varıp farklı alanlardan yararlanarak çözümünde aktif rol alınmasına fırsat sunar.

Araştırma Uygulaması: Anket ve Görüşme şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamada ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılmada öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Devaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplamayı işini yarında bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayaacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuzun hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Duygu DUYAL

İletişim bilgileri : _____

Velisi bulunduğum numaralı öğrencisi
..... in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmaya izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*)

Veli Adı-Soyadı : _____ İsim-Soyisim İmza: _____

Telefon Numarası : 538 _____

Sayın Veli,

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Çevre Eğitimi Kapsamında Geliştirilen FeTeMM Etkinliklerinin Fen Bilimleri Dersi Öğrencilerinin Çevre Eğitimi ve FeTeMM Eğitimine Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi" adıyla, 24/05/2021 - 30/06/2021 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Ülkemizdeki öğretim programlarının arasında yer alan Fen Bilimleri dersi öğretim programında kalıcılığın sağlanabilmesi için verilen teorik bilgilerin günlük hayatımızın bir parçası olan problemlerin çözümünde kullanılması ve doğa ile karşılıklı etkileşim içinde olması gerekmektedir. Bu ihtiyacı karşılayabilmek için Fen Bilimleri dersinde öğretilen Çevre Eğitimi konularının FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi yöntemi ile öğretimi sağlanırsa, çevremizdeki problem ve durumların farkına varıp farklı alanlardan yararlanarak çözümünde aktif rol alınmasına fırsat sunar.

Araştırma Uygulaması: Anket ve Görüşme şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamada ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılmada öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplamayı işini yarında bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayaacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuzun hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Duygu DUYAL

İletişim bilgileri : _____

Velisi bulunduğum numaralı öğrencisi
..... in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmaya izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*)

Veli Adı-Soyadı : _____ İsim-Soyisim İmza: _____

Telefon Numarası : _____

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Duygu DUYAL

İletişim bilgileri : duyguduyal.41@gmail.com / 05538330340

Velisi bulunduğum numaralı öğrencisi
..... in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmaya izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*)

Veli Adı-Soyadı : _____ İsim-Soyisim İmza: _____

Telefon Numarası : _____

Araştırmacı : Duygu DUYAL

İletişim bilgileri : duyguduyal.41@gmail.com / 05538330340

Velisi bulunduğum numaralı öğrencisi
..... in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmaya izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*)

Veli Adı-Soyadı : _____ İsim-Soyisim İmza: _____

Telefon Numarası : _____

Öğrenci Adı-Soyadı : [Redacted] numaranı öğrencisi [Redacted]
 [Redacted] in [Redacted] ulusal araştırma katılmasına izin veriyorum.
 (Lütfen formu imzaladıktan sonra [Redacted] cüzunuzla okula geri gönderiniz*).

Veli Adı-Soyadı : [Redacted]
 Telefon Numarası : [Redacted]

[Redacted]

Velisi bulunduğum _____, numaralı _____, _____
 _____'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmak istediğimi beyan eden formu
 imzalandıktan sonra çocuğunuzla okula getireceğim*).

İsim-Soyisim İmza: _____

eli Adı-Soyadı : _____
 Telefon Numarası : _____

Velî Adı-Soyadı : [Redacted] numaralı öğrencisi [Redacted]

...A [Redacted] anan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.

(Lütfen formu imzalatıktan sonra çocuğunuzu okula geri gönderiniz*).

[Redacted] 5/5/2021

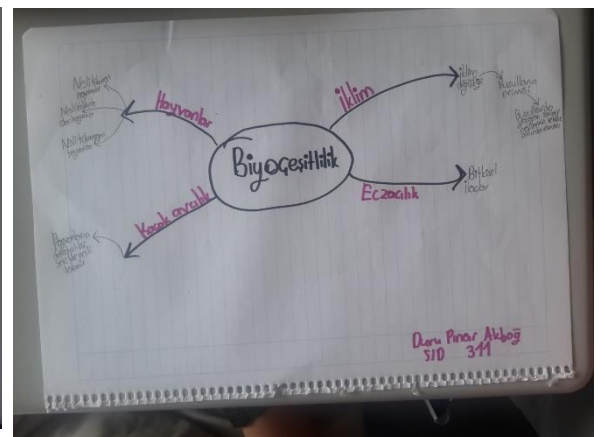
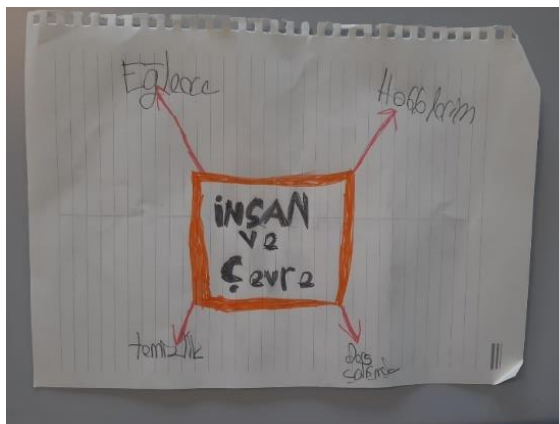
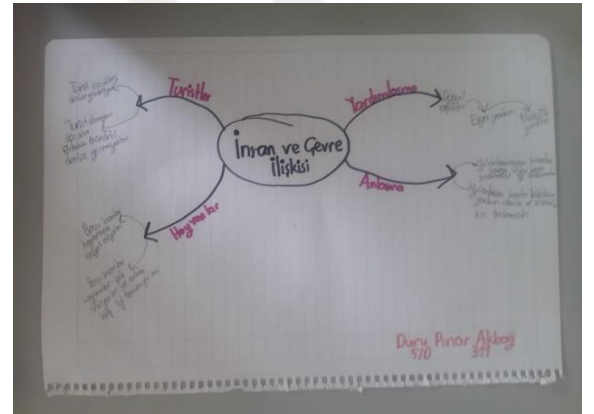
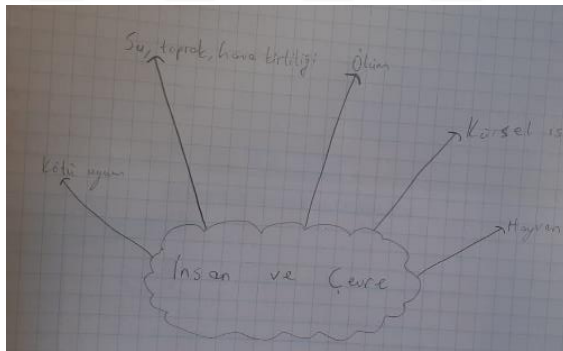
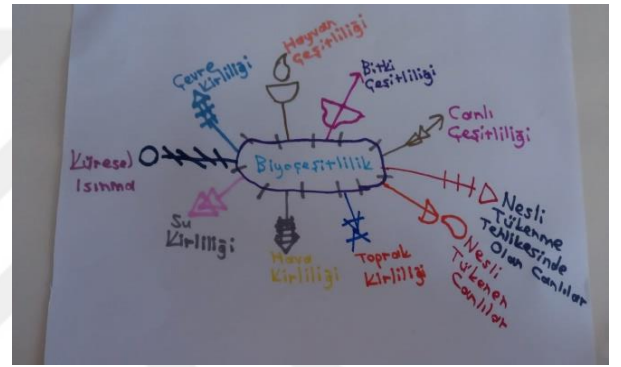
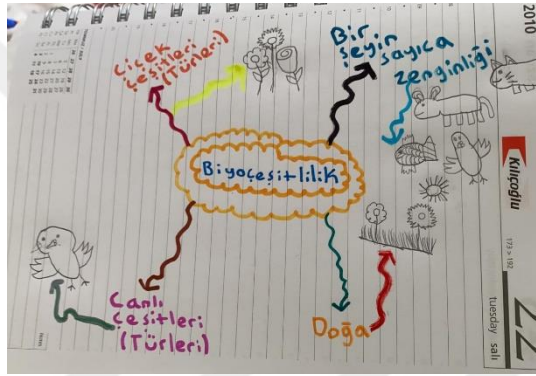
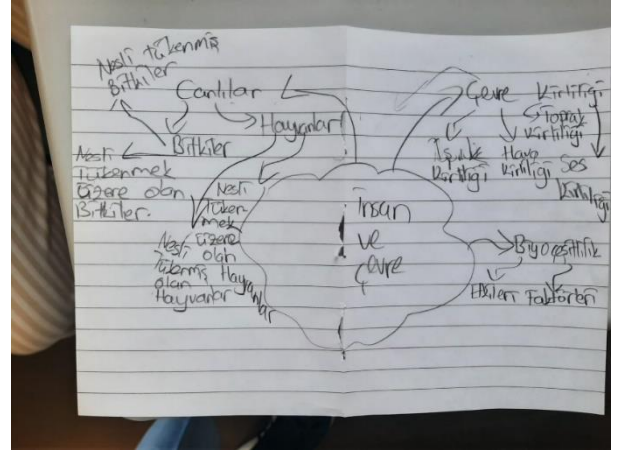
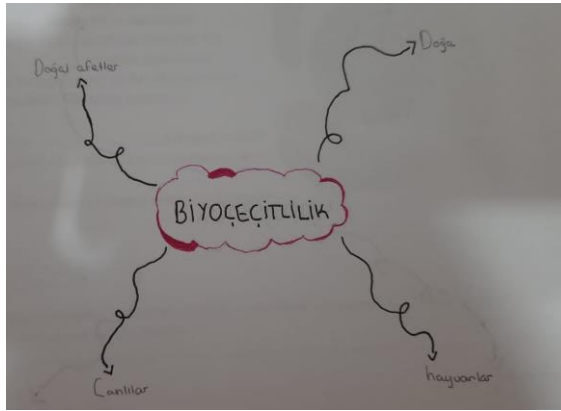
İsim-Soyisim İmza: [Redacted]

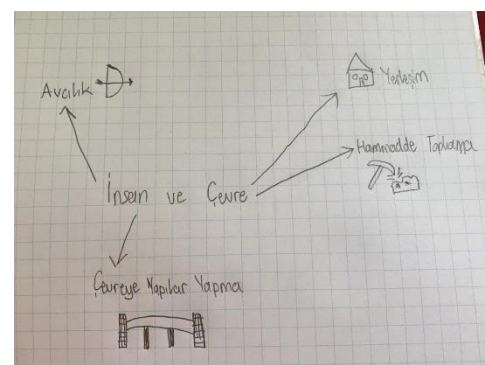
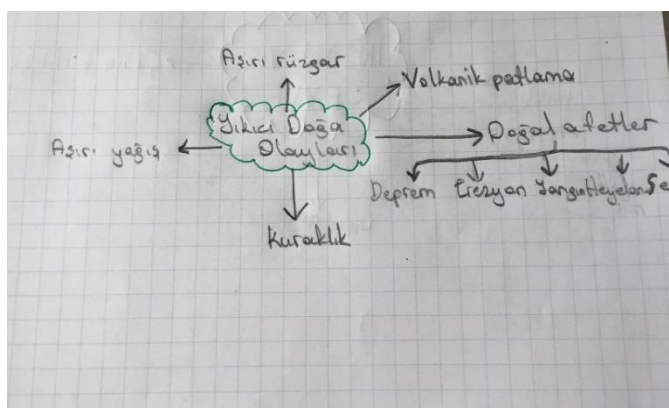
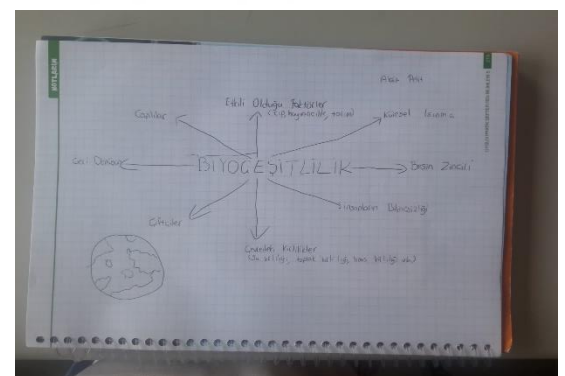
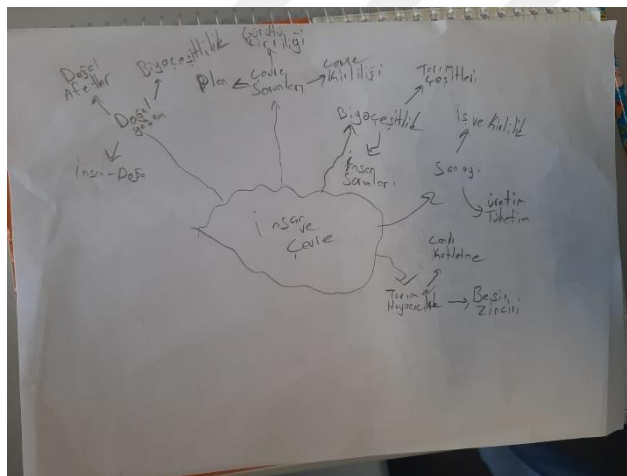
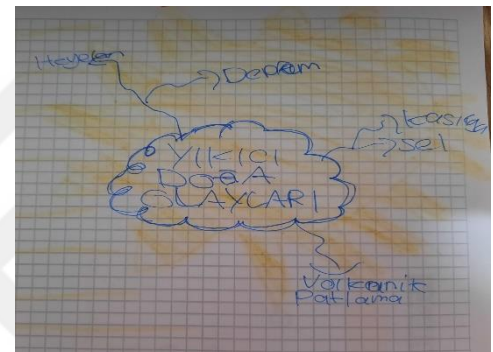
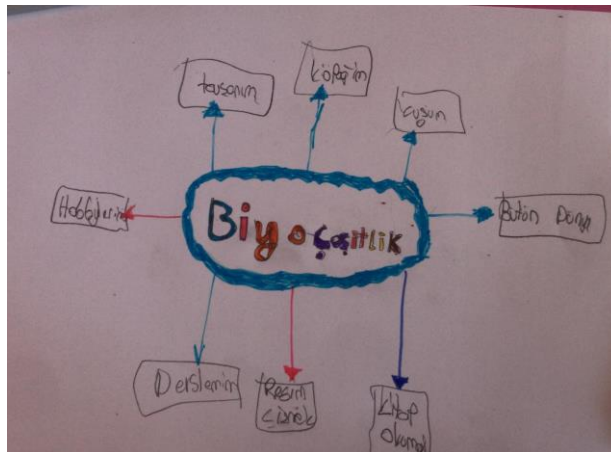
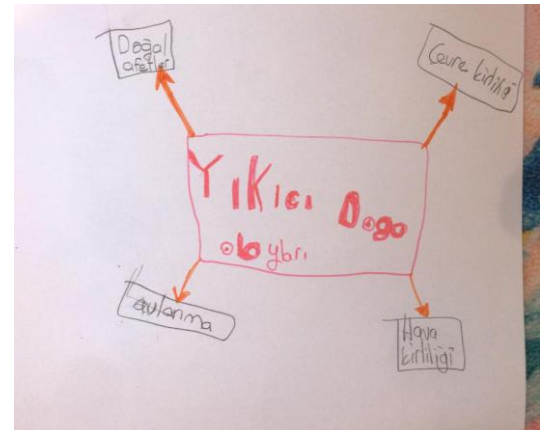
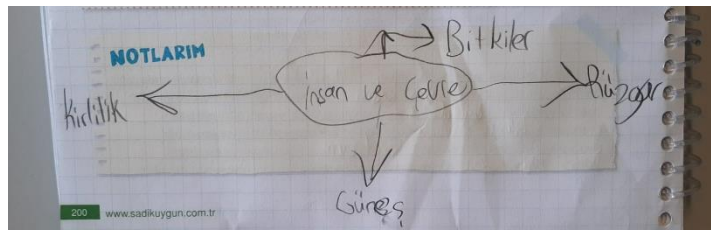
Velî Adı-Soyadı : BA [Redacted]

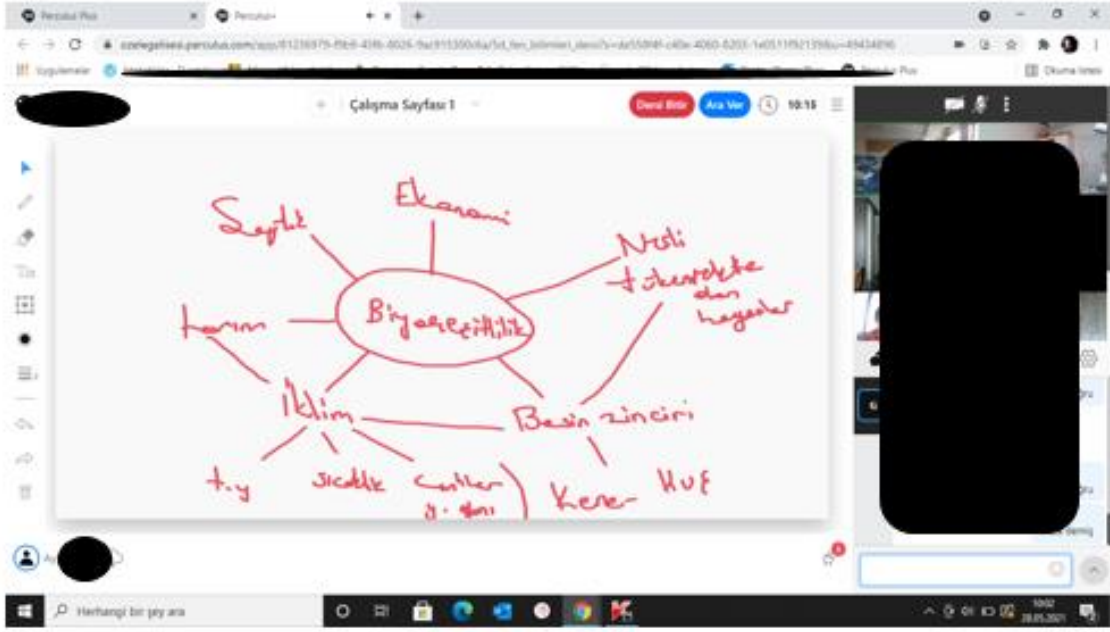
Telefon Numarası : S [Redacted]

Valisi bulunduğum 5. [redacted] numarası
Eğitimi İçin Kızların Gevce Eğitim ve Fakültesi
Eğitimine Ücretsiz Olarak Katılmaya İhtiyaç Adıyla,
20 [redacted] / 06 / 2021 tarihleri arasında yapılacak
araştırma uygulamasına katılmasına izin veriyorum.

EK 5. ETKİNLİK RESİMLERİ







Kağıdın Geri Dönüşü Etkinliği



ÖRNEK RAPOR 1.

RAPOR

Öğrenci Adı Soyadı: E M*****

Sınıfı: 5-*

1. Seçtiğiniz, biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden bir tanesini problem biçiminde tanımlayınız.

Su kirliliği; deniz, göl ve akarsularda bulunan ekosistemlerdeki biyoçeşitliliği nasıl etkiler?

2. Seçtiğiniz biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlere yönelik tanımladığınız problem ile ilgili yaptığınız araştırmalarınız nelerdir? Hangi bilgilere ulaştınız?

Yaşamımızda çok önemli bir yeri olan ve yeryüzünün büyük bir bölümünü oluşturan suyun çeşitli nedenlerle kirlendiği bilinmektedir. Yeryüzündeki su kaynaklarının zamanla azalması, dünya nüfusunun giderek artmasına bağlı olarak su tüketiminin artması ve daha da önemlisi suların ve su kaynaklarının çeşitli nedenlerle kirlenmesi yaşamımızı giderek zorlaştırmaktadır. Su kirliliği, istenmeyen zararlı maddelerin, suyun niteliğini ölçülebilecek oranda bozmalarını sağlayacak miktar ve yoğunlukta suya karışma olayıdır.

Sucul canlı kaynakları, suyu süzerek beslendikleri veya süzerek beslenen canlılarla beslendikleri için, kirlilik etkenleri bu canlıların bünyelerinde birikmektedir. (Zehirli kimyasallar, ağır metaller ve kanserojen maddeler gibi). Bu birikim canlıların hayatına son vermekte ve biyoçeşitliliğin azalmasına sebep vermektedir.

3. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden yönelik tanımladığınız problem için nasıl çözüm önerileri sunardınız? Çözüm önerilerinizden **bir tanesini seçip** bunu çözüm yolu ile çalışma şeklini ifade edebilir misiniz? (En az üç adet çözüm önerisi geliştirip aralarından **bir tanesini seçiniz** ve nedenini açıklayınız.)

1) Çözüm Önerisi:

Su kirliliğinin önüne geçilmesi için halkın çeşitli kaynaklar yardımı ile bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

2) Çözüm Önerisi:

Okullarda kirliliği önlemeye yönelik eğitimler verilmesi.

3) Çözüm Önerisi:

Kanalizasyon kapaklarına filtre takılarak atıkların bir kısmının süzülmesi ve böylece denize karışan atık maddelerin azaltılması.

Neden:

Diğer çözüm önerilerine göre kalıcı olarak kirliliği en aza indiren yol budur.

4. Modelinizde kullandığınız malzemeler nelerdir?

Kullandığınız Malzemeler	Bu malzemeyi hangi amaçla kullandınız?	Kullanılan malzemenin maddi değeri nedir?
1. Bardak	Atık suyu toplamak ve göstermek için.	15 ₺
2. Kozmetik ürünleri	Günlük hayatta kullanılan kirlilik yapıcı maddeleri temsil etmek için.	30 ₺
3. Filtre kağıdı	Kirliliği süzmek için.	0.2 ₺
4. Kalem tıraş çöpü	Günlük hayatta kullanılan kirlilik yapıcı maddeleri temsil etmek için.	0 ₺
5. Pamuk	Kirliliği süzmek için.	0.15 ₺
6. Yağ	Günlük hayatta kullanılan kirlilik yapıcı maddeleri temsil etmek için.	0.1 ₺
7. Su	Yaşam kaynağımız.	0.25 ₺

5. Modelinizin yapım aşamasının fotoğraflarını koyunuz.



6. Gerçekleştirdiğiniz model amacınıza uygun mu? Modelinizin probleminizi çözüme kavuştuğunu düşünüyor musunuz?

Model günlük hayatta kullanıma uygun değil çünkü bu model kanalizasyonlara uygulanmadan önce endüstriyel tasarım süreçlerinden geçmelidir. Kullanılmasını istediğim çözüm önerisinin basit ve ucuz malzeme ile yapılan bir modelini uyguladım.

7. Yapmış olduğunuz modelin çevreye yönelik fayda ve zararlarını değerlendirebilir misiniz? Tasarlamış olduğunuz modelin ülkemize nasıl bir fayda sağlayabilir?

Su kirliliğini önlediği için biyoçeşitliliği olumlu etkiler. Böylece suda yaşayan canlıların hayatı tehlikeye girmemiş olur. Biyoçeşitliliğin korunması sayesinde deniz turizmine de katkı sağlanmış olur.

8. Yapmış olduğunuz modelinizi FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilişkilendiriniz.

Fen Bilimleri ile ilişkilendiriniz:

Su kirliliğinin önüne geçtiği için biyoçeşitliliğe olumlu katkı sağlar. Böylelikle canlıların yaşamları olumsuz etkilenmez.

Teknoloji ile ilişkilendiriniz:

Kanalizasyonlara endüstriyel tasarım süreçlerinden geçerek uygulanacak olan bu sistemde teknolojik gelişmelerden yarar sağlanmalıdır. Böylelikle günümüz koşullarının gerektirdiği yeniliklerden fayda sağlanır.

Mühendislik ile ilişkilendiriniz:

Kanalizasyonlara endüstriyel tasarım süreçlerinden geçerek uygulanacak olan bu sistemde, mühendislik tasarımları oldukça önemlidir. Mühendislik çalışmaları sayesinde bu proje tüm kanalizasyonlara uygun hale getirilecektir. Matematik ile ilişkilendiriniz:

Bu projenin gerçek hayatta uygulanması için ölçümlerin iyi yapılmış olması gereklidir. Böylece kanalizasyonlara uygulanacak olan filtre, her kanalizasyona uygun olacaktır.

9. Probleminiz için araştırma ve tasarım yaparken hangi kaynaklardan yararlandınız? (Kaynakçanız nedir?)

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/75261/mod_resource/content/0/Su%20kirlilikleri%20ve%20%C3%B6nemi.pdf

ÖRNEK RAPOR 2

RAPOR

Öğrenci Adı Soyadı: M*** D****

Sınıfı: 5*

1. Seçtiğiniz, biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden bir tanesini problem biçiminde tanımlayınız.

Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden su kirliliğini seçtim. Denizlerin kirlenmesinin en önemli sebebi fabrika atıkları ve plastik gibi zararlı maddelerin akarsular ile taşınmasıdır. Bu yüzden akarsuların temizlenmesi denizlerin de temizlenmesi anlamına gelir. Yaptığım model ile akarsuların temizlemesine katkıda bulunmayı amaçlıyorum.

2. Seçtiğiniz biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlere yönelik tanımladığınız problem ile ilgili yaptığınız araştırmalarınız nelerdir? Hangi bilgilere ulaştınız?

Yaptığım araştırmalar:

En çok hangi maddelerin su kirliliğine yol açtığı, en çok hangi faktörlerin su kirliliğine sebep olduğu, insan hayatını nasıl etkilediği.

Ulaştığım bilgiler:

Plastik, metal, kurşun, çinko, krom vb. atıkların suya zarar vermesine suyun doğal yapısını bozmasına su kirliliği denir. Su kirliliği suda yetişen bitkileri etkilediği kadar suda yaşayan birçok canlıya zarar verir hatta bazılarının hayatına son verir. “Ülkemizde nüfusun hızlı artışı, sanayileşmenin büyümesi, tarımda gübre ve ilaç kullanımının yaygınlaşması ve çevre bilincinin yeterince yerleşmemesi gibi nedenlerle su kirliliği çok yaygın bir şekilde görülmektedir.” Suyun kirlenmesi aynı zamanda toprağın kirlenmesi demektir. Toprağın kirlenmesi yediğimiz besinlerin sağlıksız bir şekilde yetişmesi demektir. Su kirliliği sadece içtiğimiz suyu etkilemez aynı zamanda yediğimiz besinlerin kalitesini de etkiler.

3. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlere yönelik tanımladığınız problem için nasıl çözüm önerileri sunardınız? Çözüm önerilerinizden **bir tanesini seçip** bunu çizim yolu ile çalışma şeklini ifade edebilir misiniz? (En az üç adet çözüm önerisi geliştirip aralarından **bir tanesini seçiniz** ve nedenini açıklayınız.)

- 4) Çözüm Önerisi:

Su filtreleme yöntemi

- 5) Çözüm Önerisi:

Denizlerin içersine suyu temizleyecek bitkilerin dikilmesi.

- 6) Çözüm Önerisi: Akarsuların içine suda batmayacak bir şamandıra üstüne mıknatıslı çubuklar konulabilir. O çubukların altına mıknatıslardan ipler yapılabilir. Bu da demir atık gibi maddelerin temizlenmesini sağlar.

Neden : Filtreleme çok yaygın bir yöntem. Filtrelemenin yanında beraber kullanılıp akarsuların temizliğine katkı sağlayacağını düşündüğüm için bu çözümü seçtim.

4. Modelinizde kullandığınız malzemeler nelerdir?

Kullandığınız Malzemeler	Bu malzemeyi hangi amaçla kullandınız?	Kullanılan malzemenin maddi değeri nedir?
8. Mıknatıs çubuğu	Metalleri çeken büyük ve güçlü mıknatısları temsil ettiği için kullandım	
9. Tuvalet rulosu	Mekanizmanın monte edileceği ve suyun üzerinde durmasını sağlayacak şamandıra olarak kullandım.	
10. Metal toplar	Akarsudaki demir gibi mıknatısın çekebileceği atık yerine kullandım.	

5. Modelinizin yapım aşamasının fotoğraflarını koyunuz.



6. Gerçekleştirdiğiniz model amacınıza uygun mu? Modelinizin probleminizi çözüme kavuştuğunu düşünüyor musunuz?

Evet, modelim amacıma uygun. Çünkü amacım sudaki metalleri toplamak. Modelimin tek başına yetmeyeceğini biliyorum. Filtreleme gibi yöntemlerle beraber kullanılabilir.

7. Yapmış olduğunuz modelin çevreye yönelik fayda ve zararlarını değerlendirebilir misiniz? Tasarlamış olduğunuz modelin ülkemize nasıl bir fayda sağlayabilir?

Yapmış olduğum model sudaki atıkların bir kısmını aldığı için çevre için fayda sağlayacağını düşünüyorum. Tasarlamış olduğum model denizleri temizleyeceği için ülkemize fayda sağlayacağını düşünüyorum. Denizler temiz olduğu zaman turistik alanlar daha temiz ve güzel olur. Ayrıca deniz canlıları zarar görmeyeceği için ülkemiz biyoçeşitlilik açısından zengin olur.

8. Yapmış olduğunuz modelinizi FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilişkilendiriniz.

Fen Bilimleri ile ilişkilendiriniz:

Fen Bilimleri dersi sayesinde su kirliliğini ve mıknaatıları öğrendik.

Teknoloji ile ilişkilendiriniz:

Teknoloji sayesinde modelim ülke hatta dünya çapında yayılır ve kullanılmaya başlanır. Seri bir şekilde üretilebilir. Birden fazla kez kullanıma uygun olduğu için uzun zaman için ekonomik olabilir.

Mühendislik ile ilişkilendiriniz:

Mühendislik sayesinde modelim yapılır.

Matematik ile ilişkilendiriniz:

Mıknaatısın çekim mesafesi ve gücünü hesaplamaya yardımcı olur.

9. Probleminiz için araştırma ve tasarım yaparken hangi kaynaklardan yararlandınız? (Kaynakçanız nedir?)
- Vikipedi (Wikipedia)
 - Mutluğan Akın, Galip Akın. Suyun Önemi, Türkiye’de Su Potansiyeli, Su Havzaları ve Su Kirliliği. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 2007.

ÖRNEK RAPOR 3

RAPOR

Öğrenci Adı Soyadı: D* P* A*

Sınıfı: 5/*

- Seçtiğiniz, biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden bir tanesini problem biçiminde tanımlayınız.

Marmara Denizi'ni ele geçiren Müsilaj, denizdeki canlıları yok ediyor. Müsilaj sadece Marmara Denizini değil, Ege Denizinin bir kısmını da ele geçirmiş durumda. Ayrıca geçimini balıkçılıkla sağlayanlar için de büyük bir sorun oluşturuyor.

- Seçtiğiniz biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlere yönelik tanımladığınız problem ile ilgili yaptığınız araştırmalarınız nelerdir? Hangi bilgilere ulaştınız?

Müsilaj'ın, biyolojik ve kimyasal birçok koşulun bir araya gelmesiyle oluşan, fitoplankton olarak adlandırılan bitkisel canlıların aşırı çoğalması, deniz sıcaklığının yükselmesi ve buna bağlı olarak bakteriyel aktivitelerin artmasıyla oluşan sümüksü ve yapışkan bir yapı olduğunu öğrendim.

Müsilajın oluşumunun üç ana sebebini öğrendim. Bunlar:

Marmara Denizinin sıcaklığının normalde olması gerekenden 2-3 derece yükselmesi.

Azot- fosfor gibi organizmaları besleyen maddeler vardır. Bunlar denize verilen atıklarda yoğun şekilde bulunmaktadır. Dolayısıyla Marmara'da büyük bir **azot-fosfor** yükü vardır.

İklim değişikliğine bağlı olarak denizde yaşanan durgunluk.

- Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden yönelik tanımladığınız problem için nasıl çözüm önerileri sunardınız? Çözüm önerilerinizden **bir tanesini seçip** bunu çizim yolu ile çalışma şeklini ifade edebilir misiniz? (En az üç adet çözüm önerisi geliştirip aralarından **bir tanesini seçiniz** ve nedenini açıklayınız.)

- Çözüm Önerisi: Denizde oluşan **azot ve fosforu** yok etmek için denize oksijen verilmesi.
- Çözüm Önerisi: Çevremizin daha temiz tutulması. Bu konuda herkesin bilinçlendirilip, yaptırımların arttırılması.
- Çözüm Önerisi: Tüm evsel ve endüstriyel atıkların arıtılmadan denize dökülmemesi.

Neden : Tüm evsel ve endüstriyel atıklar denize atıldığı için deniz kirleniyor ve Müsilaj üüyor.

Modelinizde kullandığınız malzemeler nelerdir?

Kullandığınız Malzemeler	Bu malzemeyi hangi amaçla kullandınız?	Kullanılan malzemenin maddi değeri nedir?
Köpük taban	Denizin tabanı olarak.	Atık.
Jöle	Deniz suyu olarak.	Su ve nişastadan yapıldığı için maddi değeri yok.
- Çiğdem kabuğu 2 Pipet - Yosun - Karanfil ve dut	Balık olarak. Oksijeni vermek ve Müsilaj boşaltımı için kullanıldı. Müsilaj. Yaşayan deniz canlıları.	Atık. Atık. Denizden toplandı, dolayısıyla maddi değeri yok. Atık.

- Modelinizin yapım aşamasının fotoğraflarını koyunuz.



- Gerçekleştirdiğiniz model amacınıza uygun mu? Modelinizin probleminizi çözüme kavuştuğunu düşünüyor musunuz?

Evet, modelim amacıma uydu. Evet düşünüyorum. Çünkü çok yatırım istemeyen, az ve öz olan bir model.

- Yapmış olduğunuz modelin çevreye yönelik fayda ve zararlarını değerlendirebilir misiniz? Tasarlamış olduğunuz modelin ülkemize nasıl bir fayda sağlayabilir?

Bu modelin bir zararı olduğunu düşünmüyorum. Deniz suyundaki oksijen miktarının artması ile canlıların yaşamlarını devam ettirip, kötü mikroorganizmaların yok olacağını düşünüyorum. Ayrıca modelimdeki doğal yaşam alanı canlıları kurtaracağı için uygulanabilir bir yöntem olduğunu düşünüyorum.

- Yapmış olduğunuz modelinizi FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilişkilendiriniz.

Fen Bilimleri ile ilişkilendiriniz: Denizin azot ve fosfordan arındırılarak oksijen verilmesi.

Teknoloji ile ilişkilendiriniz: Oksijenin veriliş yöntemi ve Müsilajın boşaltım yöntemi.

Mühendislik ile ilişkilendiriniz: Bu modelin uygulanması için gerekli tasarımın yapılması.

Matematik ile ilişkilendiriniz: Bu modelin uygulanması için gerekli hesaplamaların yapılması.

- Probleminiz için araştırma ve tasarım yaparken hangi kaynaklardan yararlandınız? (Kaynakçanız nedir?)

<https://www.ntv.com.tr/galeri/turkiye/deniz-salyasi-musilaj-nedir-neden-olusur-iste-musilajin-nedenleri,WrRBHxLfmUeL6RlnWFi8qw>

https://www.ntv.com.tr/turkiye/marmara-denizinde-musilaj-sorunu-eylem-planinda-neler-yer-almali,8Qm2jYmSoU6B8FOgHq8l8g?_gl=1*1xx89y0*_ga*YW1wLTk3eVlSWWFJa253X1ZXbnJXMS11SHE0ZmFVUEpTOHIydHBDN3dkemRpQ0ZOOFBWSzZYV3licW9fMmtkWFRIazM

ÖRNEK RAPOR 4

ETKİNLİK 6: Çevre Sorunumu Çözüyorum.

Öğrenci Kazanımları:

- F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.
Ülkemizde ve Dünyada nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.
- F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

Uygulanışı:

Öğrenciden biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden bir tanesini seçerek problem biçiminde tanımlaması ve problem ile ilgili kaynak taraması yapmaları istenir. Oluşturulan probleme yönelik en az üç adet çözüm önerisi geliştirilir ve çözüm önerilerinden bir tanesini seçer. Problemin çözümüne yönelik tasarlanan çözüm model haline getirilerek gerçek hayata uyarlanır. Öğrencilere verilen boş rapor taslağında yer alan açık uçlu soruları, seçtikleri çevre sorunun çözümü üzerine tasarladıkları modelin oluşum sürecine yönelik doldurulması istenir.

RAPOR

Öğrenci Adı Soyadı: Ba

Sınıfı: 5 /

1. Seçtiğiniz, biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden bir tanesini problem biçiminde tanımlayınız.

Biyo çeşitliliği tehdit eden faktörlerden biri kirliliktir. Kirlilik içinde en önemlilerinden biri su kirliliğidir. günümüzde Marmara Denizi'nin kirliliği ve müsilaj sorunu çözüm önerilerine incelenmesi

2. Seçtiğiniz biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlere yönelik tanımladığınız problem ile ilgili yaptığınız araştırmalarınız nelerdir? Hangi bilgilere ulaştınız?

Marmara Deniz'indeki müsilaj sorunu ile ilgili TV, gazete, dergi ve internet sitelerindeki araştırma haberlerini takip ettim. Marmarada müsilaj sorununun ilk kez 2007-2008 yıllarında ortaya çıktı müsilajın birçok biyolojik ve kimyasal maddelerin bir araya gelmesiyle oluştuğunu söylediler.

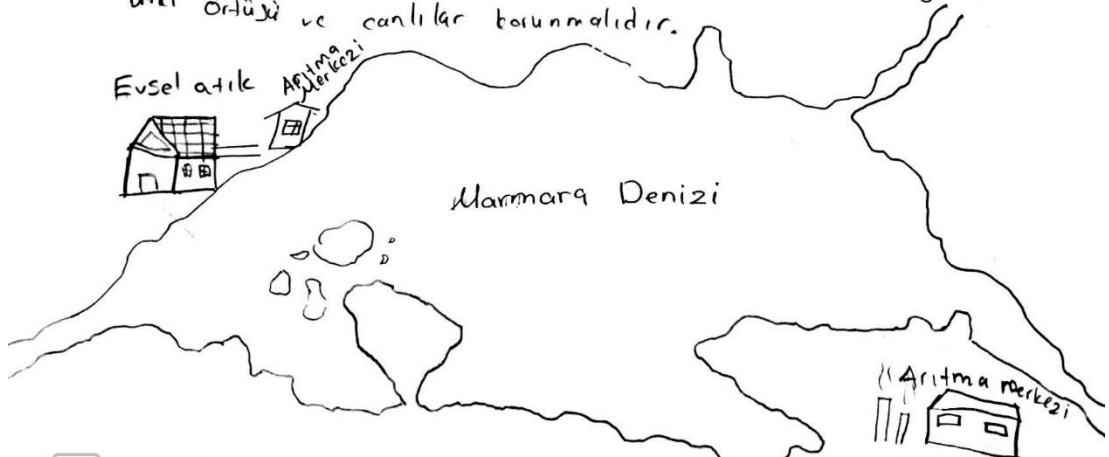
ve deniz Suyunun hareketinin azalması müsilaja uygun ortam oluşturmaktadır. Bu yapıda kirlilikte çok önemli bir etken.

Malesef Marmara Deniz'i endüstriyel ve evsel atıklardan çok fazla etkilenmekte. Bu da denizlerdeki biyo çeşitliliğin azalmasına sebep olmaktadır.

3. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden yönelik tanımladığınız problem için nasıl çözüm önerileri sunardınız? Çözüm önerilerinizden **bir tanesini seçip** bunu çizim yolu ile çalışma şeklini ifade edebilir misiniz? (En az üç adet çözüm önerisi geliştirip aralarından **bir tanesini seçiniz** ve nedenini açıklayınız.)

- 1) Çözüm Önerisi: Marmara denizine dökülen nehirlerin ve baraj suları ile su sirkülasyonunun önlenmesi.
- 2) Çözüm Önerisi: Sanayi ve atıkların denize dökülmesini engellemesi ya da atıkların deniz kirliliğini azaltması.
- 3) Çözüm Önerisi: Denizdeki biyolojik olarak tomidayan bitki ve canlıların yardımı ile toplanarak denizlerinin müsilajı temizlenmesi.

Neden: Marmara denizinde müsilajın önlenmesi için evsel ve sanayi atıklarının yeni, teknolojik ve sıfıratık hedefiyle arıtımının yapılmadan denizlere ulaşmaması gerekmektedir. Öncelikle bizler evlerimizde kullanılmış yağlar, kimyasal çözeltiler gibi atıkları kumbaramızla çöpeye atmamalıyız. Kanalizasyonların arıtma sistemleri ile temizlenmesini sağlamalıyız. Sanayi kuruluşlarının modern arıtma tesisleri kurmaları zorunlu hale getirilmelidir. Denize dökülen nehir ve derelerin akıcı, temiz dmalası sağlanmalıdır, deniz ve nehirlerin biyolojik temizliğini sağlayan bitki örtüsü ve canlılar korunmalıdır.



4. Modelinizde kullandığınız malzemeler nelerdir?

Kullandığınız Malzemeler	Bu malzemeyi hangi amaçla kullandınız?	Kullanılan malzemenin maddi değeri nedir?
1. Çarpı	nehir yatağı ve deniz için çukur açıldı	Evimizde vardı.
2. Tel örgü	Filtre ve arıtıcıyı dik tutmak için	Evimizde mevcut
3. Guzlu bez	Filtre oluşturmak için	5'li paket 2 TL
4.		
5.		
6.		

5. Modelinizin yapım aşamasının fotoğraflarını koyunuz.

6. Gerçekleştirdiğiniz model amacınıza uygun mu? Modelinizin probleminizi çözüme kavuştuğunu düşünüyor musunuz?

Gerçekleştirdiğimiz modelde basit bir süzme modeli kullandım. Nehir yatağında filtremizi bir arıtma tesisi gibi düşündüm. Filtre olmadan, deniz olarak düşündüğüm

Her iki nehir yatağına filtre koyduktan sonra köpüklü masülej benzeri yapı büyük oranda azaldı. Projenin model olarak istediğim sonucu verdiğini ve kimyasal atıkların süzülmesi için geliştirilmesi gerektiğini düşünüyorum. (kimyasal ve biyolojik olarak doğru arıtma için bilimsel olarak çalışmak gerekir.

7. Yapmış olduğunuz modelin çevreye yönelik fayda ve zararlarını değerlendirebilir misiniz? Tasarlanmış olduğunuz modelin ülkemize nasıl bir fayda sağlayabilir?

Yaptığım model ile tüm deniz ve gallerimizin kirlenmesini önüne geçebiliriz. Buda görece tarımda gerekse denizdeki canlıların biyoçeşitliliğine olumlu katkı sağlar. Öte yandan yüksek maliyetli olması ve zaman gerektiren bir proje olması olumsuz olarak düşünülebilir.

8. Yapmış olduğunuz modelinizi FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilişkilendiriniz.

Fen Bilimleri ile ilişkilendiriniz: Basit süzme yöntemi ile başladığım proje sonucu gelişime açık ve uygulanabilir görünmektedir.

Teknoloji ile ilişkilendiriniz: Doğru büyüklükte yapıda kirliliği oluşturan etkenlerin gelişen teknolojiler sayesinde farklı temizleme yöntemlerini kullanabiliriz.

Mühendislik ile ilişkilendiriniz: Arıtma tesislerinin yapılması, arıtma cihazlarının yapılması mühendislikle alakalı konulardır.

Matematik ile ilişkilendiriniz: Yaptığım projede artılan su miktarı, arıtma zamanı, arıtma hızı gibi değerlere mühendislerin matematik kullanarak ulaşabilirler.

9. Probleminiz için araştırma ve tasarım yaparken hangi kaynaklardan yararlandınız?
(Kaynaklarınız nedir?)

Problem için araştırma yaparken bilgi ve fikir vermesi açısından güncel bir konu olması nedeniyle özellikle haber ve gazete kaynaklarından faydalandım. İstanbul Üniversitesi su bilimleri fakültesi dekanı Prof. Dr. Mehmet Şinibilir Okyar'ın bir soruda bu sorunu ele aldığı haberdan yararlandım.

EK 6. ÖLÇME ARAÇLARININ UYGULANMA İZİNLERİ

Ölçek Kullanma İzni

Gelen Kutusu x

🔄 🖨️ 📧

Duygu Duyal

12:54 (8 saat önce) ☆

Merhaba Hocam, Ben Fen Bilimleri öğretmeni Duygu DUYAL. Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Eğitimi Anabilim dalında öğrenim görmekte olan yüksek lisans ö...

hüseyin artun

13:04 (8 saat önce) ☆ ↩️ ⋮

Alıcı: ben

Kullanabilirsiniz hocam hayırlı olsun

6 Şub 2021 Cmt 21:54 tarihinde Duygu Duyal <

> şunu yazdı:

↩️ Yanıtla

➡️ Yönlendir

Re: Ölçek Kullanma İzni

HY

hulya yilmaz

7.02.2021 15:23

📧

Kime: Duygu Duyal

Merhaba Duygu,
Referans göstererek tabii ki kullanabilirsin başarılar dilerim.

Prof. Dr. Hülya Yılmaz

Kimden: "Duygu Duyal"

Kime: "hulya yilmaz"

Gönderilenler: 7 Şubat Pazar 2021 6:18:12

Konu: Ölçek Kullanma İzni

DİKKAT: Bu e-posta kurum dışından gönderilmiştir. Zararlı dosya veya bağlantılar (link) içeriyor olabilir.
Kaynağından emin olmadığınız dosyaları açmayınız, bağlantılara (link) tıklamayınız.
Şüpheli durumlarda lütfen Bilgi İşlem Daire Başkanlığı nyg.yardim@mail.ege.edu.tr adresine bilgi veriniz.

Merhaba Hocam,

EK 7. DERS PLANI 1

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	5. Sınıf
Ünitenin Adı / No	İnsan ve Çevre
Konu	<i>Biyoçeşitlilik</i>
Önerilen Süre	40+40+40+40+40+40 (6 saat)

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları	- F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. <i>Ülkemizde ve Dünya'da nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.</i> - F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.
İlgili Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları	- Öğrenciler dünyadaki biyoçeşitliliği ve tehdit eden faktörleri gözlemler. - Öğrenci biyoçeşitliliğin faydalarını ve tehdit eden faktörlere yönelik araştırma yaparak verilere ulaşır. - Öğrenci biyoçeşitliliğin faydalarını ve tehdit eden faktörlere yönelik ulaştığı verileri kullanarak çözüm önerisi geliştirir. - Öğrenciler biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden bir tanesine yönelik alınması gereken bir önlemleri model haline getirir.

İlgili Fen-Teknoloji-Matematik-Mühendislik (STEM) Kazanımları	• Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur. • Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır. • Model için taslak çizimler yapar. Gerçek hayatta karşılaşılan probleme ilişkin düşünülen çözüm önerisini veya gerçekleştirebileceği hayalini kâğıt üzerinde iki boyutlu olarak gösterilir.
Kavramlar	Biyoçeşitlilik, doğal yaşam, nesli tükenen canlılar, habitat, ekosistem, nesli tükenmekte olan canlılar
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Tartışma, deney, anlatım, soru-cevap, model, çizim, FeTeMM Eğitimi, zihin haritalama, balık kılçığı tekniği
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça Öğretmen Öğrenci	Ders kitabı, videolar, görseller, bilim dergileri, ansiklopediler, internet, renkli kalem, etkinliklerde kullanılan araç ve gereçler
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	

	Var olan bilgileri ortaya çıkarma	Öğrencilerin yeni konuya ilgili hazırbulunuşluk düzeyleri zihin haritalama tekniği ile ortaya çıkarılmaya çalışılır(Etkinlik 1). (3. Sınıfta işlenen canlılar konusuna ilişkin bilgiler hatırlatılarak öğrencilerin zihin haritalarını oluşturmaları istenir.)
	Dikkat çekme (Engage)	Merhaba arkadaşlar diyerek öğrencilere selam verir ve günlerinin nasıl geçtiğini sorar. Öğretmen sınıfa girer. Derse 3.sınıfta öğrendikleri canlılar ile ilgili ön bilgilerini yoklayarak başlangıç yapılır. Öğretmen nesli tükenmiş olan canlıların resminden örnekleri sınıf ortamına getirir ve öğrencilere sunar. Öğrencilerden nesli tükenmiş olan bir canlıdan hangisini tekrar canlandırmak istediğini nedeni ve olası sonuçlarıyla beraber açıklaması istenir(Etkinlik 2).
Keşfetme (Explore)		Öğrencilere bazı canlı türlerinin isimleri verilmiştir. Verilen canlı türlerini göz önüne alarak biyoçeşitliği, nesli tükenmiş ve tükenmekte olan canlıları keşfeder.(Etkinlik 3).

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Açıklama (Explain)	Öğretmen, biyoçeşitlilik, ekositem, habitat, nesli tükenen canlı kavramlarının neler olduğu, ülkemizde ve dünyada nesli tükenen ve tükenmekte olan canlıların neler olduğunu, biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri ve korumak için neler yapılabileceğini soru-cevap yöntemi ile öğrencilere sorgulattır. • Biyoçeşitlilik kavramı size ne ifade ediyor? Açıklayabilir misiniz? • Biyoçeşitlilik olmasaydı ne gibi değişimlerin olabileceğini düşünüyorsunuz? • Biyoçeşitliliğin size nasıl bir yararı olabileceğini düşünüyorsunuz? • Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler neler olabilir ve bunlara nasıl bir çözüm önerisi sunardınız? • Yıllar sonra ülkemizdeki biyoçeşitlilikte ne gibi değişimler olabilir? Öğretmen çevresinde gerçekleşen bir biyoçeşitlilik ile ilgili sonunu seçip problem biçiminde tanımlar ve sonrasında öğrencilerden çevresindeki sorunları örnek problemler biçiminde tanımlamasını ister. Örnek Problem : “Çevreye bilinçsizce bırakılan atıklar, çevre kirliliğine neden olarak biyoçeşitliliği olumsuz etkiler.”
--	--	--

Ayrıntıya Girme (Elaborate)	Balık kılçığı tekniği ve öğretmenin yönlendirmesi ile seçilen sorunun ayrıntılarına inilir. Öğrenciler biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri tahmin ederler ve bu tehditlerden birini seçerek yıllar sonra doğurabileceği sonuçları ifade etmesi istenir. (Etkinlik 4). Öğretmen öğrencilere bir problem örneği verir ve bu problemin çözümüne yönelik hazırlanmış modeli öğrencilere sunarak problemin ayrıntılarına inilir. • Örnek Problem : “Kaynakların aşırı kullanılması, iklim değişikliği, hava kirliliğindeki artış, bilinçsiz avlanma ve aşırı kimyasal kullanımı biyoçeşitliliğin giderek azalmasına neden olmaktadır.” • Problemin Çözümü: “Güneş Paneli” Güneş ışınlarını elektrik enerjisine çevirerek kaynakların kullanımında tasarrufu sağlar.“Kompostlama” depolanmış haldeki çözünebilir atıkların geri dönüşümünü sağlayarak çevre kirliliğinin engellenmesini sağlar.
Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilerin, dersin başlangıcında hazırladıkları zihin haritalarına, yeni öğrendiklerini eklemeleri sağlanır(Etkinlik 5). Daha sonra bu zihin haritaları incelenerek öğrencilerin yeni bilgileriyle, var olan bilgileri arasında nasıl ilişkiler kurdukları, bilgilerini nasıl yapılandırdıkları belirlenerek, gerekli görülürse ek etkinlikler düzenlemeleri sağlanır.
Yeni Duruma Uyarlama (Extend)	Öğrencilerin Biyoçeşitlilik konusunun başından bu aşamaya kadar yaptıkları araştırmaları ve problemlerin çözümün önerisini gerçek hayatta yer alan bir model oluşturarak duruma uyarlaması sağlanır(Etkinlik 6).

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme	Öğrencilere verilen “ Çevre Sorunumu Çözüyorum” isimli modelin rapor taslağı ile süreçte gerçekleştirilen eylemlerin neler olduğu sorgulanır ve sınıf ortamında yapılan modelin sunumu eşliğinde tartışılır(Etkinlik 6).
-----------------------------------	--

ETKİNLİK 1: Neler Öğrendim?

Öğrenci kazanımı:

- F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.
Ülkemizde ve Dünya’da nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.
- F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

Malzemeler:

A4 Kâğıdı

Renkli kalemler

Etkinliğin Uygulanışı:

Öğrencilere konudan bağımsız olarak hazırlanmış örnek zihin haritası sunulur ve teknik öğrencilere anlatılır.

Biyoçeşitlilik merkezi kavramı boş bir A4 kâğıdının merkezine yerleştirilir. Merkezi kavramı hatırlatan bir görsel çizilir. Biyoçeşitlilik ile ilgili temel kavramlar belirlenir ve her bir kavram merkezi kavramın etrafına dallar ile bağlanır. Dallarda yer alan kavramlardan yeni dallar çıkartılarak alt kavramlar yazılarak ayrıntılarına inilir. İsteğe göre dallanma sayısı artırılabilir.

ETKİNLİK 2: Yeniden canlanıyorum

Öğrenci kazanımı:

- F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.
Ülkemizde ve Dünya’da nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.

Etkinliğin Uygulanışı:

Derse 3.sınıfta öğrendikleri canlılar ile ilgili ön bilgilerini yoklayarak başlangıç yapılır. Öğretmen nesli tükenmiş olan canlıların resminden örnekleri sınıf ortamına getirir ve öğrencilere sunar.

Öğrencilerden nesli tükenmiş olan bir canlıdan hangisini tekrar canlandırmak istediğini nedeni ve olası sonuçlarıyla beraber açıklaması istenir.



Yaban Eşegi



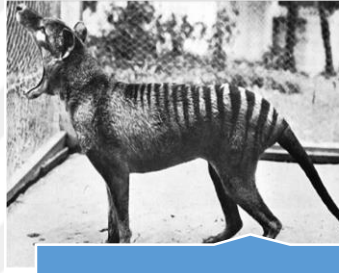
Asya Fili



Dinozor



Tüylü Mamut



Tazmany Kaplani



Şili Sandalağacı



Thismia



Moa



Cooksonia

- Geçmişte yaşamış ama günümüzde nesli tükenmiş olan hangi canlıyı tekrar canlandırmak isterdiniz?
- Nesli tükenmiş olan canlıyı tekrar canlandırdığınızda ne gibi sonuçlarla karşılaşırınız? Tahminleriniz nelerdir? Olumlu ve olumsuz durumlara örnekler verebilir misiniz?
- Canlıların neslinin tükenme nedenlerinin neler olabileceğini düşünüyorsunuz?
- Günümüzde yaşamı devam eden canlıların neslinin tükenmemesi için neler yapılabilir? Açıklayabilir misiniz?

ETKİNLİK 3: Nesli Tükenmiş ve Tükenmekte Olan Canlılar

Öğrenci kazanımı:

- F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.
Ülkemizde ve Dünya'da nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.
- F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

Etkinliğin Uygulanışı:

Öğrencilere bazı canlı türlerinin resimleri ve isimleri verilmiştir. Verilen canlı türlerini göz önüne alarak soruları cevaplayınız.

Nesli Tükenmiş ve Tükenmekte Olan Canlılar

					
Mamut	Kafkas Bizonu	Vaşak	Moa	Kelaynak	Asya Fili
					
Akdeniz Foku	Kardele n	Asya Aslanı	Ters Lale	Caretta Caretta	Alageyik
					
Dodo	Kutup Ayısı	Panda	Orkide	Oklu Kirpi	Gergedan

- Yukarıdaki canlılardan hangisi/hangileri nesli Dünya’da tükenmiştir?
- Yukarıdaki canlılardan hangisi/hangileri nesli Türkiye’de tükenmiştir?
- Yukarıdaki canlılardan hangisi/hangileri nesli Dünya’da ve Türkiye’de tükenmek üzeredir?
- Gözlemlediklerinize dayanarak “Biyçeşitlilik” kavramını nasıl tanımlarsınız?

ETKİNLİK 4: Balık Kılçığı

Öğrenci kazanımı:

- F.5.6.1.2. Biyçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

Malzemeler:

- A4 Kağıdı
- Kalem

Etkinliğin Uygulanışı:

Balık Kılçığı tekniğinde öğrenciler problemleri derinlemesine inceleyerek, problemin çeşitli öğeleri ve nedenleri ya da çözümleri arasında ilişkileri ortaya koyarlar. Aşağıdaki işlemleri yaparak öğrencilerin A4 kağıdına balık kılçığını çizmeleri sağlanır.

1. Bir kağıdın üzerine yönü sağa doğru olan bir ok çizilmelidir.
2. Açıklanacak konunun başlığı, “balığın omurgasını” temsil eden okun üzerine yazılmalıdır.
3. Daha sonra balığın omurgasına 45 derecelik açıyla oklar çizilir.
4. Okların üzerine ana nedenler yazılır.
5. Son olarak probleme neden olabilecek sebepler tüm ana kategoriler altında ayrıntılandırılır. Ayrıntılandırma yapılırken her kategori için “bu neden oluştu” sorusu sorularak hareket edilir.
6. Sonuç olarak farklı seviyelerde nedenler belirlenerek birbirleriyle ilişkilendirilir ve probleme neden olan temel etkenler bulunabilir.



Sorular:

- Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden hangisini seçtiniz?
- Bu tehdit faktörünün oluşum nedeni ve sonuçları hakkında neler düşünüyorsunuz?
- Biyoçeşitlilik tehdit faktörünün oluşmasında insanın etkisinin neler olabileceğini düşünüyorsunuz?
- Biyoçeşitliliği tehdit eden faktör sorununa nasıl bir çözüm önerisi üretirsiniz?

ETKİNLİK 5: Neler Öğrendim?**Öğrenci kazanımı:**

- F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.
Ülkemizde ve Dünya'da nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.
- F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

Etkinliğin Uygulanışı:

Öğrencilerin konunun başında hazırlamış oldukları zihin haritasını temele alarak yeni öğrendikleri kavramlarla yeni bir zihin haritası oluşturmaları istenir.

Biyoçeşitlilik merkezi kavramı boş bir A4 kâğıdının merkezine yerleştirilir. Merkezi kavramı hatırlatan bir görsel çizilir. biyoçeşitlilik ile ilgili temel kavramlar belirlenir ve her bir kavram merkezi kavramın etrafına dallar ile bağlanır. Dallarda yer alan kavramlardan yeni dallar çıkartılarak alt kavramlar yazılarak ayrıntılarına inilir. İsteğe göre dallanma sayısı artırılabilir.

ETKİNLİK 6: Çevre Sorunumu Çözüyorum.**Öğrenci Kazanımları:**

- F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.
Ülkemizde ve Dünya'da nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.
- F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

Uygulanışı:

Öğrenciden biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden bir tanesini seçerek problem biçiminde tanımlaması ve problem ile ilgili kaynak taraması yapmaları istenir. Oluşturulan probleme yönelik en az üç adet çözüm önerisi geliştirilir ve çözüm önerilerinden bir tanesini seçer. Problemin çözümüne yönelik tasarlanan çözüm model haline getirilerek gerçek hayata uyarlanır. Öğrencilere verilen boş rapor taslağında yer alan açık uçlu soruları, seçtikleri çevre sorunun çözümü üzerine tasarladıkları modelin oluşum sürecine yönelik doldurulması istenir.

RAPOR TASLAĞI

10. Seçtiğiniz, biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden bir tanesini problem biçiminde tanımlayınız.
11. Seçtiğiniz biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlere yönelik tanımladığınız problem ile ilgili yaptığınız araştırmalarınız nelerdir? Hangi bilgilere ulaştınız?
12. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden yönelik tanımladığınız problem için nasıl çözüm önerileri sunardınız? Çözüm önerilerinizden bir tanesini seçip bunu çizim yolu ile çalışma şeklini ifade edebilir misiniz?(En az üç adet çözüm önerisi geliştirip aralarından bir tanesini seçiniz ve nedenini açıklayınız.)

13. Modelinizde kullandığınız malzemeler nelerdir?

Kullandığınız Malzemeler	Bu malzemeyi hangi amaçla kullandınız?	Kullanılan malzemenin maddi değeri nedir?
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

14. Modelinizin yapım aşamasının fotoğraflarını koyunuz.

15. Gerçekleştirdiğiniz model amacınıza uygun mu? Modelinizin probleminizi çözüme kavuştuğunu düşünüyor musunuz?

16. Yapmış olduğunuz modelin çevreye yönelik fayda ve zararlarını değerlendirebilir misiniz? Tasarlamış olduğunuz modelin ülkemize nasıl bir fayda sağlayabilir?

17. Yapmış olduğunuz modelinizi FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilişkilendiriniz.

Fen Bilimleri ile ilişkilendiriniz:

Teknoloji ile ilişkilendiriniz:

Mühendislik ile ilişkilendiriniz:

Matematik ile ilişkilendiriniz:

18. Probleminiz için araştırma ve tasarım yaparken hangi kaynaklardan yararlandınız? (Kaynakçanız nedir?)

EK 8. DERS PLANI 2

BÖLÜM I

<i>Dersin Adı</i>	Fen Bilimleri
<i>Sınıf</i>	5. Sınıf
<i>Ünitenin Adı / No</i>	İnsan ve Çevre

Konu	<i>İnsan ve çevre ilişkisi</i>
Önerilen Süre	40+40+40+40+40 (5 saat)

BÖLÜM II

Öğrenci kazanımları	F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. <i>Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.</i> F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur. F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.
İlgili Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları	• Öğrenciler insan ve çevre arasındaki etkileşimi gözlemler. • Öğrenci çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununa yönelik araştırma yaparak verilere ulaşır. • Öğrenci çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununa yönelik araştırma sonucu ulaştığı verileri kullanarak çözüm önerisi geliştirir. • Öğrenci çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununa yönelik alınması gereken bir önlemleri model haline getirir.

<i>İlgili Fen-Teknoloji-Matematik-Mühendislik (STEM) Kazanımları</i>	• Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur. Araştırma sorusu oluşturabilmek için "Bir sınıftaki öğrencilerin en sevdiği meyvelerin neler olduğu bir araştırma sorusudur ancak bir kişinin en sevdiği meyvenin ne olduğu sorusu araştırma sorusu değildir." gibi örnekler üzerinde durulur. Araştırma soruları oluşturulurken çevre bilinci, tutumluluk, yardımlaşma, israftan kaçınma vb. konulara yer verilir. • Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar. • Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır. • Model için taslak çizimler yapar. Gerçek hayatta karşılaşılan probleme ilişkin düşünülen çözüm önerisini veya gerçekleştirebileceği hayalini kâğıt üzerinde iki boyutlu olarak gösterilir.
<i>Kavramlar</i>	Çevre kirliliği, çevreyi koruma, insan-çevre etkileşimi, çevre sorunları
<i>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</i>	Tartışma, deney, anlatım, soru-cevap, model, çizim, FeTeMM Eğitimi, zihin haritalama
<i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça</i> <i>Öğretmen</i> <i>Öğrenci</i>	Ders kitabı, videolar, görseller, bilim dergileri, ansiklopediler, internet, renkli kalemler, etkinliklerde kullanılan araç ve gereçler

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri		
	Var olan bilgileri ortaya çıkarma	Öğrencilerin yeni konuya hazırbulunuşluk düzeyleri zihin haritalama tekniği ile ortaya çıkarılmaya çalışılır(Etkinlik 1). (4. Sınıfta işlenen ışık kirliliği ve ses kirliliği konusuna ilişkin bilgiler hatırlatılarak öğrencilerin zihin haritalarını oluşturmaları istenir.)
	Dikkat çekme (Engage)	Merhaba arkadaşlar diyerek öğrencilere selam verir ve günlerinin nasıl geçtiğini sorar. Öğretmen sınıfa girer. Derse 4.sınıfta öğrendikleri ışık kirliliği ve ses kirliliği ilgili bilgileri hatırlatılarak başlangıç yapılır. Çevre kirliliği konulu güncel haberin görseli öğrencilere gösterilir (Etkinlik 2). Öğrencilerin, insan ve çevre arasındaki gerçekleşen etkileşimin önemi, yaşadığı ortamda bulunan bir çevre sorununun çözümü, insan-çevre etkileşiminde gerçekleşen yarar ve zarar durumları hakkında ne düşündüğü öğretmenin rehberliğinde soru-cevap tekniğiyle ifade etmesi sağlanır.

	Keşfetme (Explore)	Öğrenci “Kağıdın Geri Dönüşümünü Nasıl Sağlarız” isimli deney eşliğinde, çevresinde gerçekleşen bir sorunun çözümüne nasıl katkı sağlayabileceğini keşfeder(Etkinlik 3).
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Açıklama (Explain)	Öğretmen, çevre sorunu ve çevre kirliliği kavramlarının neler olduğu, ülkemizde ve dünyada gerçekleşen çevre sorunlarının neler olduğunu, çevreyi korumak için neler yapılabileceğini, insanın çevre üzerindeki ve çevrenin insan üzerindeki etkisini soru-cevap yöntemi ile öğrencilere sorgulattır. Öğretmen öğrencilere çevre sorununu içeren problem örnekleri verir. Verilen problemlerin çözümüne yönelik hazırlanmış modelleri öğrencilere açıklar. • Örnek Problem : “Giderek artan su israfı kaynaklarımızın tükenmesine ve çevre sorunlarına neden olmaktadır.” • Problemin Çözümü: “ Su Arıtma Cihazı ” suyun içerisindeki zararlı maddeleri ve atıkları ayırarak tekrar kullanılmasına yardımcı olmaktadır.
	Ayrıntıya Girme (Elaborate)	Öğrenciler çevre sorunlarını tahmin ederler ve bu sorunlardan birini seçerek yıllar sonra bu sorunun doğurabileceği sonuçları ifade etmesi istenir. Öğretmenin yönlendirmesi ile seçilen sorunun ayrıntılarına inilir. • Hangi sorunu seçtiniz ve bu sorunu seçme nedeniniz nedir? • Bu sorunun nedeni ve sonuçları neler olabilir? • Sorunun oluşmasında insan etkisinin nelerdir? Açıklayabilir misiniz? • Seçtiğiniz sorunuza nasıl bir çözüm önerileri üretirsiniz? (En az üç adet çözüm önerisi geliştiriniz.)

Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilerin, dersin başlangıcında hazırladıkları zihin haritalarına, yeni öğrendiklerini eklemeleri sağlanır(Etkinlik 4).
Yeni Duruma Uyarlama (Extend)	Öğrencilerin İnsan ve Çevre konusunun başından bu aşamaya kadar yaptıkları araştırmaları ve problemlerin çözümün önerisini gerçek hayatta yer alan bir model oluşturup çizim aracılığı duruma uyarlaması sağlanır(Etkinlik 5).

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme	Öğrencilere verilen “ Çevre Sorunumu Çözüyorum” isimli modelin rapor taslağı ile süreçte gerçekleştirilen eylemlerin neler olduğu sorgulanır ve sınıf ortamında yapılan modelin çiziminin sunumu eşliğinde tartışılır.
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	

ETKİNLİK 1: Neler Öğrendim?

Öğrenci kazanımı:

F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.

Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.

Malzemeler:

A4 Kâğıdı

Renkli kalemler

Etkinliğin Uygulanışı:

Öğrencilere konudan bağımsız olarak hazırlanmış örnek zihin haritası sunulur ve teknik öğrencilere anlatılır.

“İnsan ve çevre” merkezi kavramı boş bir A4 kâğıdının merkezine yerleştirilir. Merkezi kavramı hatırlatan bir görsel çizilir. İnsan ve çevre ile ilgili temel kavramlar belirlenir ve her bir kavram merkezi kavramın etrafına dallar ile bağlanır. Dallarda yer alan kavramlardan yeni dallar çıkartılarak alt kavramlar yazılarak ayrıntılarına inilir. İsteğe göre dallanma sayısı artırılabilir.

ETKİNLİK 2: Dünya’ya neler oluyor?

Öğrenci kazanımı:

F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.

Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.

F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.

Etkinliğin Uygulanışı:

Öğrencilere yakın zamanda çevresinde meydana gelmiş çevre sorununu içeren bir haber sunulur. Haber hakkında öğrencilerin ne düşündüğü öğretmenin rehberliğinde soru-cevap tekniğiyle ifade etmesi sağlanır. Görsel ilgili olarak aşağıdaki sorularla öğrencilerin dikkatleri çekilir ve “İnsan ve Çevre İlişkisi” hakkındaki ön bilgileri yoklanır.

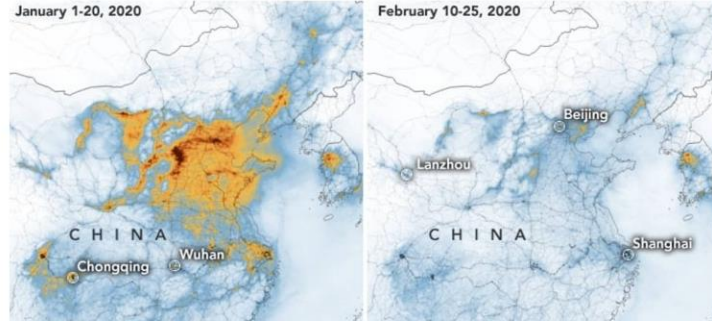
HABER

Korona Virüs Çin’deki Hava Kirliliğinin Azalmasına Neden Oldu



Korona virüsün yayılmasının önüne geçmek amacıyla alınan önlemler Çin’de hava kirliliğinin azalmasına neden oldu.

Çin’de yeni tip korona virüsün yayılmasını önlemek amaçlı birçok fabrika ve iş yerinin kapatılması, karantina uygulamaları ve vatandaşlara evde kalmaları konusunda çağrı yapılması gezegene fayda sağladı. NASA’nın paylaştığı görüntülerde korona virüsün yayılmaya başlamasıyla Çin üzerindeki hava kirliliğinin ciddi şekilde azaldığı görülüyor. Görüntülerde 1-20 Ocak ile 10-25 Şubat tarihleri karşılaştırılıyor.



- Görselde neler dikkatinizi çekti? Açıklayabilir misiniz?
- Hava kirliliğine karşı nasıl bir çözüm önerisi sunardınız?
- Çevre kirliliği ve çevre sorunu kavramlarını tanımlar mısınız?
- Etrafınızda karşılattığınız çevre kirliliği ve çevre sorunlarına örnekler verebilir misiniz? Örnek verdiğiniz bu sorunları nasıl çözüme ulaştırdınız?

ETKİNLİK 3: Kağıdın Geri Dönüşümünü Nasıl Sağlarız?

Öğrenci kazanımı:

F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.

Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.

F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.

Etkinliğin Uygulanışı:

Malzemeler

- 4–5 çarşaf gazete
- Cam kâse
- Sıcak su
- Nişasta
- Ölçü kaşığı
- Alüminyum folyo
- Tahta kaşık
- Makas
- Keskin kurşun kalem
- Oluşacak kâğıtta dekorasyon için kurutulmuş çiçekler

- Süzgeç

Deneyin Yapılışı

1. 4–5 çarşaf gazeteyi makas ile küçük parçalar haline getirelim.
2. Küçük gazete parçalarını sıcak suyla birlikte cam kâseye koyup tahta kaşıkla iyice karıştıralım. Ve kâğıtların yumuşaması için birkaç saat bekleyelim
3. Mısır nişastası ve biraz daha sıcak suyu ölçü kaşığıyla ekleyelim ve bütünüyle karıştıralım.
4. Yoğun sulu bir karışım oluşunca kâğıt hamurunu süzgeç yardımıyla süzelim.
5. Bir parça alüminyum folyoyu al ve hangi boyutta ve şekilde kâğıt oluşturmak istiyorsan alüminyum folyoyu o şekle getir.
6. Ölçü kaşığıyla aldığımız hamuru alüminyum folyonun üstüne koyalım. İstiyorsak dekorasyon için kurutulmuş çiçekleri hamurun üstüne ekleyelim
7. Yeni bir alüminyum folyoyla hamurun üstünü sıkıca kapayalım. Düz bir şekilde üzerine bastıralım.
8. Yapmış olduğumuz kâğıdı kurutmak için üst tabakayı çıkaralım. Karanlık bir yerde kurutalım.
9. Kuruduktan sonra alttaki alüminyum folyoyu soyalım.

Açıklama

Kâğıt hamurunu kurutma işlemi uzun sürmektedir. Bu deney sayesinde kâğıtların geri dönüşümü sağlanır ve ağaçların yok olmasını önlemiş oluruz. Bu sayede küresel ısınmayı da engelleriz.

ETKİNLİK 4: Neler Öğrendim?

Öğrenci kazanımı:

F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.

Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.

Etkinliğin Uygulanışı:

Öğrencilerin konunun başında hazırlamış oldukları zihin haritasını temele alarak yeni öğrendikleri kavramlarla yeni bir zihin haritası oluşturması istenir.

İnsan ve çevre merkezi kavramı boş bir A4 kâğıdının merkezine yerleştirilir. Merkezi kavramı hatırlatan bir görsel çizilir. İnsan ve çevre ile ilgili temel kavramlar belirlenir ve her bir kavram merkezi kavramın etrafına dallar ile bağlanır. Dallarda yer alan kavramlardan yeni dallar çıkartılarak alt kavramlar yazılarak ayrıntılarına inilir. İsteğe göre dallanma sayısı arttırılabilir.

ETKİNLİK 5: Çevre Sorunumu Çözüyorum 1. Bölüm.

Öğrenci Kazanımları:

F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.

F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.

Uygulanışı:

Öğrenci tarafından seçilen bir çevre sorununa yönelik öğrencilerden bir problem biçiminde tanımlaması ve problem ile ilgili kaynak taraması yapmaları istenir. Oluşturulan probleme yönelik en az üç adet çözüm önerisi geliştirilir ve çözüm önerilerinden bir tanesini seçer. Problemin çözümüne yönelik tasarlanan çözüm model haline getirilerek gerçek hayata uyarlanır. Öğrencilere verilen boş rapor taslağında yer alan açık uçlu soruları, seçtikleri çevre sorunun çözümü üzerine tasarladıkları modelin oluşum sürecine yönelik doldurulması istenir.

RAPOR TASLAĞI 1. BÖLÜM

10. Seçtiğiniz çevre sorununu problem biçiminde tanımlayınız.
11. Seçtiğiniz çevre sorununa yönelik tanımladığınız problem ile ilgili yaptığınız araştırmalarınız nelerdir? Hangi bilgilere ulaştınız?
12. Çevre sorununa yönelik tanımladığınız problem için nasıl çözüm önerileri sunardınız? Çözüm önerilerinizden bir tanesini seçip bunu çizim yolu ile çalışma şeklini ifade edebilir misiniz?(En az üç adet çözüm önerisi geliştirip aralarından bir tanesini seçiniz ve nedenini açıklayınız.)
13. Probleminiz için araştırma ve tasarım yaparken hangi kaynaklardan yararlandınız? (Kaynakçanız nedir?

EK 9. DERS PLANI 3

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	5. Sınıf
Ünitenin Adı / No	İnsan ve Çevre
Konu	<i>İnsan ve çevre ilişkisi</i>
Önerilen Süre	40+40+40+40+40 (5 saat)

BÖLÜM II

Öğrenci kazanımları	F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. <i>Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.</i> F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur. F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.
İlgili Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları	• Öğrenciler insan ve çevre arasındaki etkileşimi gözlemler. • Öğrenci çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununa yönelik araştırma yaparak verilere ulaşır. • Öğrenci çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununa yönelik araştırma sonucu ulaştığı verileri kullanarak çözüm önerisi geliştirir.

	• Öğrenci çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununa yönelik alınması gereken bir önlemleri model haline getirir.
İlgili Fen-Teknoloji-Matematik-Mühendislik (STEM) Kazanımları	• Öğrenci insan ve çevre arasındaki etkileşimi Fen Bilimleri ile ilişkilendirir. • Öğrenci insan ve çevre arasındaki etkileşimi Teknoloji ile ilişkilendirir. • Öğrenci insan ve çevre arasındaki etkileşimi Matematik ile ilişkilendirir. • Öğrenci insan ve çevre arasındaki etkileşimi Mühendislik ile ilişkilendirir. • Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur. <i>Araştırma sorusu oluşturabilmek için "Bir sınıftaki öğrencilerin en sevdiği meyvelerin neler olduğu bir araştırma sorusudur ancak bir kişinin en sevdiği meyvenin ne olduğu sorusu araştırma sorusu değildir." gibi örnekler üzerinde durulur.</i> <i>Araştırma soruları oluşturulurken çevre bilinci, tutumluluk, yardımlaşma, israftan kaçınma vb. konulara yer verilir.</i> • Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır. • Model için taslak çizimler yapar. Gerçek hayatta karşılaşılan probleme ilişkin düşünülen çözüm önerisini veya gerçekleştirebileceği hayalini kâğıt üzerinde iki boyutlu olarak gösterilir.
Kavramlar	Çevre kirliliği, çevreyi koruma, insan-çevre etkileşimi, çevre sorunları

Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri		Tartışma, deney, anlatım, soru-cevap, model, çizim, FeTeMM Eğitimi, zihin haritalama
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça		Ders kitabı, videolar, görseller, bilim dergileri, ansiklopediler, internet, renkli kalemler, etkinliklerde kullanılan araç ve gereçler
Öğretmen		
Öğrenci		
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Var olan bilgileri ortaya çıkarma	Öğrencilerin yeni konuya hazırbulunuşluk düzeyleri zihin haritalama tekniği ile ortaya çıkarılmaya çalışılır(Etkinlik 1). (4. Sınıfta işlenen ışık kirliliği ve ses kirliliği konusuna ilişkin bilgiler hatırlatılarak öğrencilerin zihin haritalarını oluşturmaları istenir.)
	Dikkat çekme (Engage)	4. sınıf “Aydınlatma ve Ses Teknolojileri” ünitesi Bilinçli Tüketici, Işık Kirliliği ve Ses kirliliği konularıyla ilişkilendirmek ve öğrencilerin dikkatlerini çekmek amacıyla, öğrencilere “Çizgilerle; İsraf, Tüketim Çılgınlığı ve Çevre Kirliliği” isimli video izletilir(Etkinlik 2). Video gösterimi aracılığı ile insanın çevre üzerindeki etkisi ve çevrenin insan üzerindeki etkisi, insan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunları, insan ile çevre arasında gerçekleşen etkileşimler sonucu oluşan yarar ve zarar durumları soru-cevap tekniği ile tartışılır.
	Keşfetme (Explore)	4. sınıf “Aydınlatma ve Ses Teknolojileri” ünitesi Bilinçli Tüketici, Işık Kirliliği ve Ses kirliliği konusunda öğrendikleri öğrencilere hatırlatılır. Öğrenciler “Ses İzolasyonu” isimli deneyi yaparak ses kirliliğinin önlenmesinin hangi yollar ile sağlanabileceğini keşfeder(Etkinlik 3).

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Açıklama (Explain)	Öğretmen çevresinde gerçekleşen bir çevre sonunu seçip problem biçiminde tanımlar ve açıklar. Sonrasında öğrencilerden çevresindeki sorunları örnek problemler biçiminde tanımlamasını ister. Örnek Problem : “Kâğıt israfı ormanların yok olmasına ve çevre sorunlarına neden olmaktadır.”
	Girme (Elaborate)	Öğretmen öğrencilere bir problem örneği verir ve bu problemin çözümüne yönelik hazırlanmış modeli öğrencilere sunarak problemin ayrıntılarına inilir. Örnek Problem : “Giderek artan su israfı kaynaklarımızın tükenmesine ve çevre sorunlarına neden olmaktadır.” Problemin Çözümü: “ Su Filtreleme Düzeneği” suyu filtreleyerek tekrar kullanılmasına yardımcı olmaktadır.
	Değerlendirme (Evaluate)	Önceki derste hazırlanan zihin haritaları incelenerek öğrencilerin yeni bilgileriyle, var olan bilgileri arasında nasıl ilişkiler kurdukları, bilgilerini nasıl yapılandırdıkları belirlenerek, gerekli görülürse ek etkinlikler düzenlemeleri sağlanır.
	Duruma Yeni Uyarlama (Extend)	Öğrencilerin İnsan ve Çevre konusunun başından bu aşamaya kadar yaptıkları araştırmaları ve problemlerin çözümün önerisini gerçek hayatta yer alan bir model oluşturarak duruma uyarlaması sağlanır(Etkinlik 5).

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme	Öğrencilere verilen “ Çevre Sorunumu Çözüyorum” isimli modelin rapor taslağı ile süreçte gerçekleştirilen eylemlerin neler olduğu
----------------------------	---

	sorgulanır ve sınıf ortamında yapılan modelin sunumu eşliğinde tartışılır.
<i>Dersin Diğer Derslerle İlişkisi</i>	

ETKİNLİK 1: Neler Öğrendim?

Öğrenci kazanımı:

F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.

Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.

F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.

Malzemeler:

A4 Kâğıdı

Renkli kalem

Etkinliğin Uygulanışı:

Öğrencilere konudan bağımsız olarak hazırlanmış örnek zihin haritası sunulur ve teknik öğrencilere anlatılır.

“İnsan ve çevre” merkezi kavramı boş bir A4 kâğıdının merkezine yerleştirilir. Merkezi kavramı hatırlatan bir görsel çizilir. İnsan ve çevre ile ilgili temel kavramlar belirlenir ve her bir kavram merkezi kavramın etrafına dallar ile bağlanır. Dallarda yer alan kavramlardan yeni dallar çıkartılarak alt kavramlar yazılarak ayrıntılarına inilir. İsteğe göre dallanma sayısı artırılabilir.

ETKİNLİK 2: Çizgilerle; İsraf, Tüketim Çılgınlığı ve Çevre Kirliliği

Öğrenci kazanımı:

F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.

Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.

F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.

Etkinliğin Uygulanışı: 4. sınıf “Aydınlatma ve Ses Teknolojileri” ünitesi Bilinçli Tüketici, Işık Kirliliği ve Ses kirliliği konularıyla ilişkilendirmek ve öğrencilerin dikkatlerini çekmek amacıyla, öğrencilere “Çizgilerle; İsraf, Tüketim Çılgınlığı ve Çevre Kirliliği” isimli video izletilir. Video öğrencilere izletildikten sonra insanın çevre üzerindeki etkisi ile çevrenin insan üzerindeki etkisi soru-cevap tekniği ile tartışılır.

- İzlediğiniz videoda hangi noktalar dikkatinizi çekti? Açıklayabilir misiniz?
- İnsanın çevre üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz?
- Çevrenin insan üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz?
- İzlediğiniz videoda hangi durumları çevre sorunu olarak adlandırırdınız?
- Etrafımızda gerçekleşen bu çevre sorunlarına karşı nasıl önlemler alınabilir? Açıklayabilir misiniz?
- İnsanın çevre üzerindeki etkisi bu şekilde devam ederse yıllar sonra ne gibi durumlarla karşılaşabileceğimizi düşünüyorsunuz?

ETKİNLİK 3: Ses İzolasyonu

Öğrenci kazanımı:

F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.

Etkinliğin Uygulanışı:

Deneyin Amacı: Sesin farklı ortamlardaki hızını gözlemek ve ses kirliliğini azaltabilecek yöntemleri keşfetmek.

Araç-Gereçler: Kavanoz, cep telefonu, pamuk, bez, peçete, boş bir kutu.

Deneyin Yapılışı: İlk olarak cep telefonun çalması sağlanır. Daha sonra kavanoza konulup sesi dinlenilir. Son olarak da telefon pamukla sarılarak kavanoza konulur ve sesindeki değişim gözlenir.

ETKİNLİK 4: Neler Öğrendim?

Öğrenci kazanımı:

F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.

Etkinliğin Uygulanışı:

Öğrencilerin konunun başında hazırlamış oldukları zihin haritasını temele alarak yeni öğrendikleri kavramlarla yeni bir zihin haritası oluşturması istenir.

İnsan ve çevre merkezi kavramı boş bir A4 kâğıdının merkezine yerleştirilir. Merkezi kavramı hatırlatan bir görsel çizilir. İnsan ve çevre ile ilgili temel kavramlar belirlenir ve her bir kavram merkezi kavramın etrafına dallar ile bağlanır. Dallarda yer alan kavramlardan yeni dallar çıkartılarak alt kavramlar yazılarak ayrıntılarına inilir. İsteğe göre dallanma sayısı arttırılabilir.

ETKİNLİK 5: Çevre Sorunumu Çözüyorum.

Öğrenci Kazanımları:

F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.

F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.

Uygulanışı:

Öğrenci tarafından seçilen bir çevre sorununa yönelik öğrencilerden bir problem biçiminde tanımlaması ve problem ile ilgili kaynak taraması yapmaları istenir. Oluşturulan probleme yönelik en az üç adet çözüm önerisi geliştirilir ve çözüm önerilerinden bir tanesini seçer. Problemin çözümüne yönelik tasarlanan çözüm model haline getirilerek gerçek hayata uyarlanır. Öğrencilere verilen boş rapor taslağındaki 2.bölümünde yer alan açık uçlu soruları, seçtikleri çevre sorunun çözümü üzerine tasarladıkları modelin oluşum sürecine yönelik doldurulması istenir.

RAPOR TASLAĞI 2. BÖLÜM

14. Modelinizde kullandığınız malzemeler nelerdir?

Kullandığınız Malzemeler	Bu malzemeyi hangi amaçla kullandınız?	Kullanılan malzemenin maddi değeri nedir?
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		

15. Modelinizin yapım aşamasının fotoğraflarını koyunuz.

16. Gerçekleştirdiğiniz model amacınıza uygun mu? Modelinizin probleminizi çözüme kavuştuğunu düşünüyor musunuz?

17. Yapmış olduğunuz modelin çevreye yönelik fayda ve zararlarını değerlendirebilir misiniz? Tasarlamış olduğunuz modelin ülkemize nasıl bir fayda sağlayabilir?

18. Yapmış olduğunuz modelinizi FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilişkilendiriniz.

Fen Bilimleri ile ilişkilendiriniz:

Teknoloji ile ilişkilendiriniz:

Mühendislik ile ilişkilendiriniz:

Matematik ile ilişkilendiriniz:

19. Probleminiz için araştırma ve tasarım yaparken hangi kaynaklardan yararlandınız? (Kaynakçanız nedir?)

EK 10. DERS PLANI 4

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	5. Sınıf
Ünitenin Adı / No	İnsan ve Çevre
Konu	Yıkıcı Doğa Olayları
Önerilen Süre	40+40+40+40 (4 saat)

BÖLÜM II

Öğrenci kazanımları	- F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar. <i>Depremler, volkanik patlamalar, seller, heyelanlar, hortum, kasırgalara ayrıntıya girilmeden değinilir.</i> - F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.
İlgili Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları	- Öğrenci çevresinde gerçekleşen doğa olaylarını ve ortaya çıkardığı etkileri gözlemler. - Öğrenci doğa olaylarının neler olduğunu, nedenleri ve sonuçlarına yönelik araştırma yaparak verilere ulaşır. - Öğrenci doğa olaylarının neler olduğunu, nedenleri ve sonuçlarına yönelik ulaştığı verileri kullanarak çözüm önerisi geliştirir. - Öğrenciler yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarından bir tanesine yönelik

	alınması gereken bir önlemler model haline getirir.
İlgili Fen-Teknoloji-Matematik-Mühendislik (STEM) Kazanımları	- Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur. <i>Araştırma sorusu oluşturabilmek için "Bir sınıftaki öğrencilerin en sevdiği meyvelerin neler olduğu bir araştırma sorusudur ancak bir kişinin en sevdiği meyvenin ne olduğu sorusu araştırma sorusu değildir." gibi örnekler üzerinde durulur.</i> <i>Araştırma soruları oluşturulurken çevre bilinci, tutumluluk, yardımlaşma, israftan kaçınma vb. konulara yer verilir.</i> - Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır. - Model için taslak çizimler yapar. Gerçek hayatta karşılaşılan probleme ilişkin düşünülen çözüm önerisini veya gerçekleştirebileceği hayalini kâğıt üzerinde iki boyutlu olarak gösterilir
Kavramlar	Yıkıcı doğa olayları ve korunma yolları
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Tartışma, deney, anlatım, soru-cevap, model, çizim, FeTeMM Eğitimi, zihin haritalama, TGA yöntemi
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça Öğretmen Öğrenci	Ders kitabı, videolar, görseller, bilim dergileri, ansiklopediler, internet, renkli kalem, etkinliklerde kullanılan araç ve gereçler
Öğretme	

	Var olan bilgileri ortaya çıkarma	Öğrencilerin yeni konuya hazırbulunuşluk düzeyleri zihin haritalama tekniği ile ortaya çıkarılmaya çalışılır(Etkinlik 1). (3. Sınıfta Canlılar Dünyasına Yolculuk ünitesinin Ben ve Çevrem konusuna ilişkin bilgiler hatırlatılarak öğrencilerin zihin haritalarını oluşturmaları istenir.)
	Dikkat çekme (Engage)	Merhaba arkadaşlar diyerek öğrencilere selam verir ve günlerinin nasıl geçtiğini sorar. Derse 3. Sınıfta Canlılar Dünyasına Yolculuk ünitesinin Ben ve Çevrem konusu ile ilgili bilgileri hatırlatılarak başlangıç yapılır. Yıkıcı doğa olayı konulu senaryo öğrencilere sunulur (Etkinlik 2). Konu hakkında öğrencilerin ne düşündüğü öğretmenin rehberliğinde sorularla ifade etmesi sağlanır.
	Keşfetme (Explore)	Öğrencilere TGA yöntemini içeren etkinlik kâğıdı verilir ve yıkıcı doğa olayları ve korunma yolları hakkındaki tahminlerini TGA çalışma kâğıdının ilgili bölümüne yazmaları istenir. Öğrencilere “doğal afetler” isimli video izletilerek yıkıcı doğa olaylarını ve korunma yollarını keşfetmeleri sağlanır. (Etkinlik 3).

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Açıklama (Explain)	Yıkıcı doğa olaylarının neler olduğunu içeren “doğal afetler” isimli video da edindikleri gözlemleri TGA yönteminin yer aldığı etkinlik kağıdındaki gözlem kısmına yazmaları istenir (Etkinlik 3). Öğretmen yıkıcı doğa olaylarının neler olduğunu, korunma yöntemlerini öğrencilere açıklar. Öğretmen çevresinde gerçekleşen bir yıkıcı doğa olayını seçip problem biçiminde tanımlar ve açıklar. Sonrasında öğrencilerden çevresindeki sorunları örnek problemler biçiminde tanımlamasını ister. Örnek Problem : “Ülkemizde gerçekleşen yangınlar sonucunda birçok canlı ve cansız varlıklar yok olmaktadır.”
	(Elaborate)	Öğretmen öğrencilere bir problem örneği verir ve bu problemin çözümüne yönelik hazırlanmış modeli öğrencilere sunar. Öğretmen öğrencilere bir problem örneği verir ve bu problemin çözümüne yönelik hazırlanmış modeli öğrencilere sunarak problemin ayrıntılarına inilir. Örnek Problem : “Ülkemizde yaşanan depremler sonucunda gerçekleşen enkazlar, binaların dayanıksız veya çürük olmasından kaynaklanmaktadır.” Problemin Çözümü: “ Depreme Dayanıklı Ev” İnşaat esnasında kullanılan demir, çelik ve beton gibi malzemelerin kaliteli olması, depremin verebileceği zararı en aza indirebilecek ve yeterli düzeyde kullanılarak tasarlanmıştır.
	Ayrıntıya Girme	Öğrencilerden yıkıcı doğa olaylarından birini seçerek bu konu hakkında araştırma yapması istenir. Öğrencilere TGA yöntemini içeren etkinlik kâğıdı verilir ve açıklama kısmını yaptıkları araştırmalar doğrultusunda doldurmaları istenir (Etkinlik 3).

	Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilerin, dersin başlangıcında hazırladıkları zihin haritalarına, yeni öğrendiklerini eklemeleri sağlanır(Etkinlik 4). Daha sonra bu zihin haritaları incelenerek öğrencilerin yeni bilgileriyle, var olan bilgileri arasında nasıl ilişkiler kurdukları, bilgilerini nasıl yapılandırdıkları belirlenerek, gerekli görülürse ek etkinlikler düzenlemeleri sağlanır.
	Yeni Duruma Uyarlama (Extend)	Öğrencilerin Yıkıcı Doğa Olayları konusunun başından bu aşamaya kadar yaptıkları araştırmaları ve problemlerin çözüm önerisini gerçek hayatta yer alan bir model oluşturarak duruma uyarlaması sağlanır(Etkinlik 5).

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme	Öğrencilere verilen “ Çevre Sorunumu Çözüyorum” isimli modelin rapor taslağı ile süreçte gerçekleştirilen eylemlerin neler olduğu sorgulanır ve sınıf ortamında yapılan modelin sunumu eşliğinde tartışılır.
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	

ETKİNLİK 1: Neler Öğrendim?

Öğrenci kazanımı:

- F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar.

Depremler, volkanik patlamalar, seller, heyelanlar, hortum, kasırgalara ayrıntıya girilmeden değinilir.

- F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.

Malzemeler:

A4 Kâğıdı

Renkli kalem

Etkinliğin Uygulanışı:

Öğrencilere konudan bağımsız olarak hazırlanmış örnek zihin haritası sunulur ve teknik öğrencilere anlatılır.

“Yıkıcı Doğa Olayları” merkezi kavramı boş bir A4 kâğıdının merkezine yerleştirilir. Merkezi kavramı hatırlatan bir görsel çizilir. Yıkıcı doğa olayı ile ilgili temel kavramlar belirlenir ve her bir kavram merkezi kavramın etrafına dallar ile bağlanır. Dallarda yer alan kavramlardan yeni dallar çıkartılarak alt kavramlar yazılarak ayrıntılarına inilir. İsteğe göre dallanma sayısı artırılabilir.

ETKİNLİK 2: Evin Ortasındaki Fil

Öğrenci kazanımı:

- F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar.
Depremler, volkanik patlamalar, seller, heyelanlar, hortum, kasırgalara ayrıntıya girilmeden değinilir.
- F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.

Etkinliğin Uygulanışı:

Öğrencilere yakın zamanda çevresinde meydana gelmiş yıkıcı doğa olayını içeren bir hikâye sunulur. Yıkıcı doğa olaylarından depremi konu alan eksik bırakılmış hikâye öğrencilere verilir. Öğrencilerden verilen hikâyenin eksik kısmını kendi cümleleri ile tamamlanması istenir.

Evin Ortasındaki Fil

Ankara’da bir devlet okulunda okula başlamıştım ve 9 yıl sonra babamın tayini dolayısıyla İzmir’e taşınmıştık. Babam bir devlet kurumda öğretmenlik yapıyordu. İzmir güzel bir şehirdi ve biz burada hayatımızı sürdürmeye başlamıştık. Yeni taşındığımız bu şehirde bizi birçok deneyim bekliyordu. Bir pazartesi günü annem evde yemek yapıyor babamsa daha işten gelmemişti. Kardeşim derslerine çalışıyordu ve çok acıktığını söylüyordu. Bende yemeğin

daha hazır olmadığını babamın da işten gelmediğini söyledim. Online dersimin başlamasına iki dakika kalmıştı ve bilgisayarımın başına geçtim. O anda sanki odanın ortasından kocaman bir fil geçiyor gibi sallanmaya başladı. Ne yapacağımı bilemedim

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ETKİNLİK 3: Tahmin Ettim, Gözlemledim, Açıkladım

Öğrenci kazanımı:

- F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar.
Depremler, volkanik patlamalar, seller, heyelanlar, hortum, kasırgalara ayrıntıya girilmeden değinilir.
- F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.

Etkinliğin Uygulanışı:

Öğrencilere TGA Yöntemini içeren çalışma kağıdı verilir. TGA çalışma kağıdının bölümlerini öğretmenin rehberliğinde sırası ile doldurulması istenir.

	Sorular	Cevaplar
Tahmin Et	Yıkıcı doğa olayı denildiğinde aklınıza neler geliyor? Yıkıcı doğa olayları ve bunlardan korunma yöntemleri neler olabileceği hakkındaki tahminleriniz nelerdir?	

Gözlemle	Doğa Afetler isimli izlediğiniz videoda hangi doğa olaylarını gözlemlediniz? Çevrenizde bu doğa olaylarına karşı nasıl önlemler alındığını gözlemlediniz?	
Açıkla	Yıkıcı doğa olaylarından bir tanesini seçiniz nedenleri ve sonuçları hakkında ayrıntılı bir araştırma yaparak bu olayı açıklayınız. Elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda alınması gereken önlemleri açıklayınız.	

ETKİNLİK 4: Neler Öğrendim?

Öğrenci kazanımı:

- F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar.
Depremler, volkanik patlamalar, seller, heyelanlar, hortum, kasırgalara ayrıntıya girilmeden değinilir.
- F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.

Etkinliğin Uygulanışı:

Öğrencilerin konunun başında hazırlamış oldukları zihin haritasını temele alarak yeni öğrendikleri kavramlarla yeni bir zihin haritası oluşturması istenir.

Yıkıcı doğa olayları merkezi kavramı boş bir A4 kâğıdının merkezine yerleştirilir. Merkezi kavramı hatırlatan bir görsel çizilir. Yıkıcı doğa olayları ile ilgili temel kavramlar belirlenir ve

her bir kavram merkezi kavramın etrafına dallar ile bağlanır. Dallarda yer alan kavramlardan yeni dallar çıkartılarak alt kavramlar yazılarak ayrıntılarına inilir. İsteğe göre dallanma sayısı artırılabilir.

ETKİNLİK 5: Çevre Sorunumu Çözüyorum.

Öğrenci Kazanımları:

- F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar.
Depremler, volkanik patlamalar, seller, heyelanlar, hortum, kasırgalara ayrıntıya girilmeden değinilir.
- F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.

Uygulanışı:

Öğrenci tarafından seçilen bir yıkıcı doğa olayına yönelik öğrencilerden bir problem biçiminde tanımlaması ve problem ile ilgili kaynak taraması yapmaları istenir. Oluşturulan probleme yönelik en az üç adet çözüm önerisi geliştirilir ve çözüm önerilerinden bir tanesini seçer. Problemin çözümüne yönelik tasarlanan çözüm model haline getirilerek gerçek hayata uyarlanır. Öğrencilere verilen boş rapor taslağında yer alan açık uçlu soruları, seçtikleri yıkıcı doğa olayının çözümü üzerine tasarladıkları modelin oluşum sürecine yönelik doldurulması istenir.

RAPOR TASLAĞI

20. Seçtiğiniz yıkıcı doğa olayını problem biçiminde tanımlayınız.

21. Seçtiğiniz yıkıcı doğa olayına yönelik tanımladığınız problem ile ilgili yaptığınız araştırmalarınız nelerdir? Hangi bilgilere ulaştınız?

22. Yıkıcı doğa olayına yönelik tanımladığınız problem için nasıl çözüm önerileri sunardınız? Çözüm önerilerinizden bir tanesini seçip bunu çizim yolu ile çalışma şeklini ifade edebilir misiniz?(En az üç adet çözüm önerisi geliştirip aralarından bir tanesini seçiniz ve nedenini açıklayınız.)

23. Modelinizde kullandığınız malzemeler nelerdir?

Kullandığınız Malzemeler	Bu malzemeyi hangi amaçla kullandınız?	Kullanılan malzemenin maddi değeri nedir?
21.		
22.		
23.		
24.		
25.		

24. Modelinizin yapım aşamasının fotoğraflarını koyunuz.

25. Gerçekleştirdiğiniz model amacınıza uygun mu? Modelinizin probleminizi çözüme kavuştuğunu düşünüyor musunuz?

26. Yapmış olduğunuz modelin çevreye yönelik fayda ve zararlarını değerlendirebilir misiniz? Tasarlamış olduğunuz model ülkemize nasıl bir fayda sağlayabilir?

27. Yapmış olduğunuz modelinizi FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilişkilendiriniz.

Fen Bilimleri ile ilişkilendiriniz:

Teknoloji ile ilişkilendiriniz:

Mühendislik ile ilişkilendiriniz:

Matematik ile ilişkilendiriniz:

28. Probleminiz için araştırma ve tasarım yaparken hangi kaynaklardan yararlandınız? (Kaynakçanız nedir?)

