

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇEVRE EĞİTİMİNE DAYALI FEN, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK,
MATEMATİK TEMELLİ ETKİNLİKLERİN ÖZEL YETENEKLİ
ÖĞRENCİLERİN 21. YÜZYIL BECERİLERİNİ
GELİŞTİRMESİNE YÖNELİK ARAŞTIRMA**

SELİN KÜLEGEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Danışman

Prof. Dr. ÜNSAL UMDU TOPSAKAL

Temmuz, 2020

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇEVRE EĞİTİMİNE DAYALI FEN, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK,
MATEMATİK TEMELLİ ETKİNLİKLERİN ÖZEL YETENEKLİ
ÖĞRENCİLERİN 21. YÜZYIL BECERİLERİNİ GELİŞTİRMESİNE
YÖNELİK ARAŞTIRMA**

Selin KÜLEGEL tarafından hazırlanan tez çalışması 23.07.2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa Sami TOPÇU, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Demet ZAFER GÜNEŞ, Üye
İstanbul Kültür Üniversitesi

Danışmanım Prof. Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL sorumluluğunda tarafımda hazırlanan Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Selin KÜLEGEL

İmza

*Araştıran,
Sorgulayan,
Üreten
Bireylere...*

TEŞEKKÜR

8 yıllık lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca desteğini sürekli hissettiğim, ilk günden bugüne kadar yaşadığım tüm zorluklarda yanımda olan, akademik deneyimlerinden ve tavsiyelerinden yararlandığım, ufkumu açan, akademiye bana sevdiren, beraber birçok çalışma yaptığım ve nice çalışmalar daha yapmak istediğim kıymetli tez danışmanım Prof. Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL' a sonsuz teşekkür ederim.

STEM eğitimini lisans dönemimde ilk olarak ondan öğrendiğim, beni cesaretlendiren, çokça tavsiye aldığım, bana STEM'i sevdiren, tezimin kuramsal çerçevesinde önemli etkisi olan, görüş ve öneriyle tezime katkı sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Mustafa Sami TOPÇU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez izleme komitemde yer alan, görüş ve öneriyle tezime katkı sağlayan Dr. Öğr. Üyesi Demet ZAFER GÜNEŞ'e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Çalışmaya katılım sağlayan, beraber eğlenerek öğrenme ortamı oluşturduğumuz canım öğrencilerime teşekkürlerimi sunuyorum.

Bugünlere gelmemde her açıdan emeği olan, desteğini esirgemeyen, canım annem Seren KÜLEGEL ve babam Emir KÜLEGEL'e; teknoloji kurdu canım kardeşim Elif KÜLEGEL'e sonsuz teşekkürlerimi iletiyorum.

Selin KÜLEGEL

İÇİNDEKİLER

KISALTMA LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ	xi
ÖZET	xvi
ABSTRACT	xviii
1 GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.1.1 Uluslararası Çalışmalar	3
1.1.2 Ulusal Çalışmalar	5
1.2 Tezin Amacı	7
1.3 Orijinal Katkı	7
1.3.1 Problem Cümlesi	7
1.3.2 Alt Problemler	7
1.3.3 Sınırlılıklar	8
1.3.4 Sayılıtlar	8
1.3.5 Tanımlar	8
2 KURAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1 Özel Yetenekli Öğrenci	9
2.1.1 Özel Yetenek Kavramı	9
2.1.2 Özel Yetenekli Öğrencilerin Özellikleri	10
2.1.3 Özel Yetenekli Öğrencilerin İhtiyaçları	10
2.1.4 Özel Yetenekli Öğrencileri Değerlendirme	10
2.1.5 Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitimi	11
2.2 STEM Eğitimi	12
2.2.1 STEM Kavramı	12
2.2.2 Dünya’da ve Türkiye’de STEM Uygulamaları	13

2.2.3	21. Yüzyıl Becerileri	14
2.2.4	Özel Yetenekli Öğrenciler ve STEM	15
2.3	Çevre Eğitimi.....	16
2.3.1	Çevre Eğitimine Dayalı STEM Eğitimi: E-STEM.....	16
3	YÖNTEM	17
3.1	Araştırmanın Modeli.....	17
3.2	Çalışma Grubu	17
3.2.1	Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Özellikleri	18
3.2.2	Okulun Özellikleri	23
3.2.3	Araştırma Yapılan Ortamın Özellikleri	23
3.2.4	Araştırmacının Uygulamadaki Rolü.....	24
3.3	Araştırmanın Uygulanması.....	24
3.3.1	Uygulama Süreci.....	24
3.3.2	Çalışmada Gerçekleştirilen Etkinlikler	25
3.3.3	Uygulama Süreci Basamakları	38
3.4	Veri Toplama Araçları	40
3.4.1	Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler	40
3.4.2	Odak Grup Görüşmesi	40
3.4.3	21. Yüzyıl Becerileri Açık Uçlu Soru Formu	41
3.4.4	Çevre Algılarına Yönelik Açık Uçlu Soru Formu.....	41
3.4.5	Gözlem Formu	41
3.4.6	Öğrenci Günlükleri.....	42
3.4.7	Öz Değerlendirme Formu	42
3.5	Verilerin Analizi	44
3.6	Araştırmada Etik Boyut	45
4	BULGULAR	46
4.1	Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	46
4.1.1	Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular	46

4.1.2 Odak Grup Görüşmesinden Elde Edilen Bulgular	67
4.1.3 Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular	74
4.1.4 Öz Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular	83
4.2 İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	91
4.2.1 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular	91
4.2.2 21. Yüzyıl Becerileri Açık Uçlu Soru Formundan Elde Edilen Bulgular 102	
4.2.3 Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular	115
4.2.4 Öz Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular	119
4.3 Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular	125
4.3.1 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular	125
4.3.2 Çevre Algılarına Yönelik Açık Uçlu Soru Formundan Elde Edilen Bulgular	131
5 SONUÇ VE ÖNERİLER	148
5.1 Araştırma Sonuçlarına Yönelik Tartışma ve Sonuç	148
5.1.1 Birinci Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuç	148
5.1.2 İkinci Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuç	151
5.1.3 Üçüncü Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuç	153
5.2 Öneriler	155
KAYNAKÇA	157
A FORMLAR	164
B E-STEM EĞİTİMİ UYGULAMA FOTOĞRAFLARI	175
C MEB ARAŞTIRMA İZNİ	180
D KURUM İZNİ	181
E ÖĞRENCİ KATILIM FORMU	182
F VELİ İZİN FORMU	199
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR	216

KISALTMA LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BİLSEM	Bilim ve Sanat Eğitim Merkezleri
BTHP	Bilgi Temelli Hayat Problemi
E-STEM	Environment, Science, Technology, Engineering, Mathematics
IQ	Intelligence Quotient
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NASA	National Aeronautics and Space Administration
PISA	Programme for International Student Assessment
SEMEP	South Eastern Mediterranean Environment Project
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UP	Ultra Potential (Üstün Potansiyelliler)
WISC-IV	Wechsler Çocuklar için Zeka Ölçeği IV

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1	STEM Çemgisi.....	26
Şekil 4.1	Ö5 Numaralı Öğrencinin Uygulama Öncesi Ürün Tasarımı	136
Şekil 4.2	Ö6 Numaralı Öğrencinin Uygulama Öncesi Ürün Tasarımı	136
Şekil 4.3	Ö7 Numaralı Öğrencinin Uygulama Öncesi Ürün Tasarımı	136
Şekil 4.4	Ö8 Numaralı Öğrencinin Uygulama Öncesi Ürün Tasarımı	137
Şekil 4.5	Ö11 Numaralı Öğrencinin Uygulama Öncesi Ürün Tasarımı.....	137
Şekil 4.6	Ö12 Numaralı Öğrencinin Uygulama Öncesi Ürün Tasarımı.....	137
Şekil 4.7	Ö1 Numaralı Öğrencinin Uygulama Sonrası Ürün Tasarımı.....	144
Şekil 4.8	Ö6 Numaralı Öğrencinin Uygulama Sonrası Ürün Tasarımı.....	144
Şekil 4.9	Ö12 Numaralı Öğrencinin Uygulama Sonrası Ürün Tasarımı	144
Şekil 4.10	Ö14 Numaralı Öğrencinin Uygulama Sonrası Ürün Tasarımı	145
Şekil 4.11	Ö15 Numaralı Öğrencinin Uygulama Sonrası Ürün Tasarımı	145
Şekil 4.12	Ö16 Numaralı Öğrencinin Uygulama Sonrası Ürün Tasarımı	145
Şekil 4.13	Ö17 Numaralı Öğrencinin Uygulama Sonrası Ürün Tasarımı	146
Şekil B.1	Yelkenbüs Tasarımını Test Etme	175
Şekil B.2	Yelkenbüs Tasarımını Test Etme	175
Şekil B.3	Uzay Çöplerini Toplayan Robot Tasarımı İçin Ekip Çalışması.....	176
Şekil B.4	Uzay Çöpleri Hakkında Araştırmaları Tartışma	176
Şekil B.5	Uzay Çöplerini Toplayan/Yok Eden Robot Tasarımları.....	176
Şekil B.6	Uzay Çöplerini Toplayan/Yok Eden Robot Tasarımlarını Test Etme ...	177
Şekil B.7	Gemi Ağları Robotu Tasarımı için Ekip Çalışması	177
Şekil B.8	Gemi Ağları Robotu Tasarımı için Ekip Çalışması	177
Şekil B.9	Gemi Ağları Robotu Tasarımı	178

Şekil B.10	Gemi Ağları Robotu Test Etme ve Tanıtma	178
Şekil B.11	Çevreye Duyarlı Kulaklık Tasarımı.....	179
Şekil B.12	Tüm Tasarımlar.....	179

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1 Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Demografik Bilgileri	19
Tablo 3.2 Yelkenbüs Etkinliği ile İlgili Kazanımlar	27
Tablo 3.3 Uzay Çöpleri Kaçsın Bizden Etkinliği ile İlgili Kazanımlar	30
Tablo 3.4 Gemi Ağları Robotumuz Etkinliği ile İlgili Kazanımlar	33
Tablo 3.5 Çevreye Duyarlı Kulaklık Tasarlayalım Etkinliği ile İlgili Kazanımlar	36
Tablo 3.6 Uygulama Çalışma Takvimi	38
Tablo 3.7 Uzman Grubunun Demografik Özellikleri	42
Tablo 3.8 Araştırmanın Alt Problemlerine Göre Kullanılan Veri Toplama Araçları	43
Tablo 4.1 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre Konularını Kısaca Tanımlayınız?” Sorusuna Verilen Cevaplar	47
Tablo 4.2 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre Konuları Arasında Bir İlişki Var mıdır? Varsa Bu Nasıl Bir İlişkidir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar	50
Tablo 4.3 “Derslerde Yapmış Olduğunuz Uygulamalar Hangi Mühendislik Uygulamalarına Benzemektedir? Örnek Veriniz.” Sorusuna Verilen Cevaplar	51
Tablo 4.4 “Gelecekte Hangi Mesleği Seçmek İstiyorsunuz? Neden?” Sorusuna Verilen Cevaplar	52
Tablo 4.5 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre Konularını Bir Arada Kullanarak Bir Ürün Tasarlayabilir misiniz? Tasarladığınız Ürünün İnsanlığa Faydası Nedir?” Sorusuna Verilen Cevaplar	53
Tablo 4.6 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre Alanlarını Kısaca Tanımlayınız?” Sorusuna Verilen Cevaplar	54
Tablo 4.7 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre Konuları Arasında Bir İlişki Var mıdır? Varsa Bu Nasıl Bir İlişkidir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar	58
Tablo 4.8 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre Konularını Bir Arada Kullanarak Bir Ürün Tasarlayabilir misiniz? Tasarladığınız Ürünün İnsanlığa Faydası Nedir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar	59

Tablo 4.9 “Etkinliklerde Yapmış Olduğunuz Uygulamalar Hangi Mühendislik Uygulamalarına Benzemektedir? Örnek Veriniz.” Sorusuna Verilen Cevaplar.....	62
Tablo 4.10 “Uygulanan Etkinliklerin Gelecekte Kariyer Seçiminde Etkili Olabileceğini Düşünüyor Musunuz? Eğer Öyleyse Bunun Nedeni Nedir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar.....	63
Tablo 4.11 “Uygulanan Etkinliklere Yönelik Olumlu Düşünceleriniz Nelerdir? Etkinliklerin Size Kazandırdıkları Neler Olabilir?” Sorusuna Verilen Cevaplar.....	65
Tablo 4.12 “Uygulanan Etkinliklere Yönelik Olumsuz Düşünceleriniz Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevaplar.....	66
Tablo 4.13 “Uygulanan Etkinliklerde Neyi Değiştirmek İstersiniz?” Sorusuna Verilen Cevaplar	66
Tablo 4.14 Birinci Hafta Öğrencilerin Günlüklere Vermiş Oldukları Yanıtlar	75
Tablo 4.15 İkinci Hafta Öğrencilerin Günlüklere Vermiş Oldukları Yanıtlar	77
Tablo 4.16 Üçüncü Hafta Öğrencilerin Günlüklere Vermiş Oldukları Yanıtlar.....	80
Tablo 4.17 Dördüncü Hafta Öğrencilerin Günlüklere Vermiş Oldukları Yanıtlar...	82
Tablo 4.18 Birinci Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar	84
Tablo 4.19 İkinci Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar	85
Tablo 4.20 Üçüncü Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar	87
Tablo 4.21 Dördüncü Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar	89
Tablo 4.22 “Sence 21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Bir İnsanın Özellikleri Neler Olmalıdır?” Sorusuna Verilen Cevaplar.....	91
Tablo 4.23 “Lider Bir İnsanın Özellikleri Neler Olmalıdır? Bu Özelliklerden Hangileri Sende Bulunuyor?” Sorusuna Verilen Cevaplar	92
Tablo 4.24 “Karmaşık Bir Problemle Karşılaştığında Çözüm Yolu Bulmaya Çalışır Mısın? Nasıl?” Sorusuna Verilen Cevaplar	93
Tablo 4.25 “Sıradan Düşünceler Hakkında Sorular Sorup Farklı Fikirler Üretir Misin? Bunu Örneklendirebilir Misin?” Sorusuna Verilen Cevaplar	94

Tablo 4.26 “Grup Arkadaşlarıyla Beraber Çalışmayı Mı Yoksa Bireysel Çalışmayı Mı Tercih Edersin? Bunun Nedeni Nedir?” Sorusuna Verilen Cevaplar	94
Tablo 4.27 “Sence 21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Bir İnsanın Özellikleri Neler Olmalıdır?” Sorusuna Verilen Cevaplar.....	96
Tablo 4.28 “Uygulanan Etkinliklerin Senin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirdiğini Düşünüyor Musun? Eğer Öyleyse Bunun Nedeni Ne Olabilir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar.....	97
Tablo 4.29 “Lider Bir İnsanın Özellikleri Neler Olmalıdır? Bu Özelliklerden Hangileri Sende Bulunuyor?” Sorusuna Verilen Cevaplar	98
Tablo 4.30 “Karmaşık Bir Problemle Karşılaştığında Çözüm Yolu Bulmaya Çalışır Mısın?” Sorusuna Verilen Cevaplar.....	100
Tablo 4.31 “Sıradan Düşünceler Hakkında Sorular Sorup Alternatif Fikirler Üretir Misin? Bunu Örneklendirebilir Misin?” Sorusuna Verilen Cevaplar	100
Tablo 4.32 “Grup Arkadaşlarıyla Beraber Çalışmanın Sana Katkı Sağladığını Düşünüyor Musun? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar	101
Tablo 4.33 Öğrencilerin Uygulama Öncesi 21. Yüzyıl Becerileri ile ilgili Görüşleri	102
Tablo 4.34 Öğrencilerin Uygulama Öncesi 21. Yüzyıl Becerileri ile ilgili Kendilerini Puanlamaları.....	108
Tablo 4.35 Öğrencilerin Uygulama Sonrası 21. Yüzyıl Becerileri ile ilgili Görüşleri	109
Tablo 4.36 Öğrencilerin Uygulama Sonrası 21. Yüzyıl Becerileri ile ilgili Kendilerini Puanlamaları.....	114
Tablo 4.37 Birinci Hafta Gözlem Formu	115
Tablo 4.38 İkinci Hafta Gözlem Formu	116
Tablo 4.39 Üçüncü Hafta Gözlem Formu.....	117
Tablo 4.40 Dördüncü Hafta Gözlem Formu.....	118
Tablo 4.41 Birinci Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar	119
Tablo 4.42 İkinci Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar	121

Tablo 4.43 Üçüncü Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar	122
Tablo 4.44 Dördüncü Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar	124
Tablo 4.45 “Çevre Sorunlarını Azaltmak İçin Kullanılması Önerilen Alternatif Enerji Kaynakları Nelerdir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar.	126
Tablo 4.46 “Geri Dönüşüm Nedir? Geri Dönüştürülebilen Maddelere Örnekler Veriniz?” Sorusuna Verilen Cevaplar	126
Tablo 4.47 “Geri Dönüşümün Önemi Nedir? Bu Konuda Siz Neler Yapıyorsunuz?” Sorusuna Verilen Cevaplar.....	127
Tablo 4.48 “Çevre Sorunlarını Azaltmak İçin Kullanılması Önerilen Alternatif Enerji Kaynakları Nelerdir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar.	128
Tablo 4.49 “Geri Dönüşüm Nedir? Geri Dönüştürülebilen Maddelere Örnekler Veriniz?” Sorusuna Verilen Cevaplar	129
Tablo 4.50 “Geri Dönüşümün Önemi Nedir? Bu Konuda Siz Neler Yapıyorsunuz?” Sorusuna Verilen Cevaplar.....	130
Tablo 4.51 “Çevre Deyince Aklınıza Gelen Kelimeler Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevaplar.....	131
Tablo 4.52 “Çevre Sorunları Nelerdir? Bu Sorunların Nedeni Nedir?” Sorusuna Verilen Cevaplar	132
Tablo 4.53 “Çevre Sorunlarını Nasıl Çözebiliriz? Önerileriniz Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevaplar	133
Tablo 4.54 “Çevreyi Korumak İçin Bize Düşen Görevler Nelerdir? Bireysel Olarak Ne Yaparsak Dünya Daha Yaşanılabilir Bir Yer Haline Gelir?” Sorusuna Verilen Cevaplar	134
Tablo 4.55 “Sürdürülebilir Çevre Hakkında Neler Biliyorsunuz?” Sorusuna Verilen Cevaplar.....	138
Tablo 4.56 “Çevre Deyince Aklınıza Gelen Kelimeler Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevaplar.....	139
Tablo 4.57 “Çevre Sorunları Nelerdir? Bu Sorunların Nedeni Nedir?” Sorusuna Verilen Cevaplar	140
Tablo 4.58 “Çevre Sorunlarını Nasıl Çözebiliriz? Önerileriniz Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevaplar	141

Tablo 4.59 “Çevreyi Korumak İçin Bize Düşen Görevler Nelerdir? Bireysel Olarak Ne Yaparsak Dünya Daha Yaşanılabilir Bir Yer Haline Gelir?” Sorusuna Verilen Cevaplar	142
---	-----

Tablo 4.60 “Sürdürülebilir Çevre Hakkında Neler Biliyorsunuz?” Sorusuna Verilen Cevaplar.....	146
--	-----

Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma

Selin KÜLEGEL

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL

Bu çalışmada, Çevre eğitime dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (E-STEM) temelli etkinlik geliştirmek, sunmak ve geliştirilen etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerde çevreye yönelik algılarını ve 21. yüzyıl becerilerini tespit etmek amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması esas alınmıştır. Araştırmanın katılımcılarını belirlemek için amaçlı örnekleme yönteminden ölçüt örnekleme türü uygulanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, UP (Ultra Potential) programına katılım sağlayan Özel yetenekli, 5 ve 6. Sınıf 10-12 yaş grubunda olan öğrenciler araştırma grubunu oluşturmuştur. 6 haftalık 34 saatlik E-STEM uygulamaları 2019-2020 eğitim öğretim yılı bir özel okulda STEM laboratuvarında geliştirilmiş ve 17 özel yetenekli öğrenciye (12 erkek, 5 kız) uygulanmıştır. Çalışmada dört ayrı çevre konusuna yönelik “STEM Çemgisi aşamaları” takip edilerek etkinlikler uygulanmıştır. “Hava kirliliği” konusunda; “Yelkenbüs yapımı”, “Uzay kirliliği” konusunda “Uzay çöplerini toplayan/yok eden araç”, “Su kirliliği” konusunda “Gemi ağırları robotu”, “Ses kirliliği” konusunda “Çevre dostu kulaklık tasarımı” uygulanmıştır. Verilerin toplanmasında; yarı yapılandırılmış görüşmeler, Odak Grup Görüşmesi, Gözlem Formu, Öğrenci Günlükleri, Öz Değerlendirme Formu, 21. Yüzyıl Becerileri Açık Uçlu Soru Formu ve Çevre Algılarına Yönelik Açık Uçlu Soru Formu kullanılmıştır. Verilerin analizi içerik analizi kullanılarak açık kodlama ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, E-STEM uygulamaları özel yetenekli öğrencilerin çevreye yönelik algılarını ve 21. Yüzyıl becerilerini geliştirmede olumlu yönde katkı sağlamıştır. Araştırma sonucunda, E-

STEM uygulamaları ile özel yetenekli öğrenciler; geri dönüşümün, sürdürülebilir çevrenin ve alternatif enerji kaynaklarının önemini daha iyi anladıkları görülmüştür. Aynı şekilde, hava kirliliği, uzay kirliliği, su kirliliği ve ses kirliliği gibi çevre sorunlarının giderilmesi için yaratıcı çözüm önerileri geliştirerek ürünlerin prototipini çizdikleri ve takım çalışması içerisinde ürünleri tasarladıkları, doğaya yönelik bilincin ve duyarlılığın arttığı, etkili öğrenmelerin gerçekleştiği gözlenmiştir. Ayrıca, araştırmada öğrencilerin yaratıcılık, eleştirel düşünme, sorumluluk, üretkenlik, iletişim, girişimcilik, iş birliği, liderlik ve problem çözme gibi 21. Yüzyıl becerilerini geliştirdikleri sonuçlarına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: STEM eğitimi, E-STEM, çevre eğitimi, özel yetenekli öğrenciler, fen eğitimi

A Research to Improve the 21st Century Skills of Gifted and Talented Students of Environmental Education-Based Science, Technology, Engineering, Mathematics Activities

Selin KÜLECEL

Department of Mathematics and Science Education

Master of Science Thesis

Advisor: Prof. Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL

In this study, it is aimed to develop and present Science, Technology, Engineering, Mathematics (E-STEM) based activities based on Environmental education and to determine gifted and talented students' perceptions of on 21st century skills and environmental perceptions. In the research, case study, which is one of the qualitative research methods, is taken as the basis. Criterion sampling type, which is one of the purposeful sampling method, was applied to determine the participants of the research. For this purpose, students with gifted and talent, 5 and 6th grade 10-12 age groups who participated in the UP (Ultra Potential) program formed the research group. 6-week 34-hour E-STEM applications were developed in a private school in the 2019-2020 academic year in a STEM laboratory and applied to 17 gifted and talented students (12 boys, 5 girls). In the study, activities were implemented by following "STEM Learning Cycle and Line stages" for four different environmental issues. Related to the subject "Air pollution", design made were "Building the sailbuses"; related to the subject "Space pollution", design made were "Vehicle on collecting or destroying of space litter"; related to the subject "Water pollution" design made were "Ship nets robot"; related to the subject "Sound pollution" design made were "Environmentally friendly headset design." In collecting data; semi-structured interviews, Focus Group Interview, Observation Form, Student Diaries, Self-evaluation Form, 21st Century Skills Open-ended Question Form, and Open-ended Question Form for Perceptions of the Environment were used. The analysis of the data was evaluated by open coding using content analysis. As a result, E-STEM applications have positively contributed to the development of perceptions and 21st century skills of gifted and talented students.

As a result of the research, gifted and talented students with E-STEM applications; It is seen that they understand the importance of recycling, sustainable environment and alternative energy sources better. Similarly, it was observed that they developed the creative solution suggestions for the elimination of environmental problems such as air pollution, space pollution, water pollution and sound pollution, they prototype the products and design the products in team work, awareness and sensitivity towards nature, effective learning takes place. In addition, the research concluded that students developed 21st century skills such as creativity, critical thinking, responsibility, productivity, communication, entrepreneurship, collaboration, leadership and problem solving.

Keywords: STEM education, E-STEM, environmental education, gifted and talented students, science education

1.1 Literatür Özeti

Günümüzdeki mühendislik, bilim ve teknoloji alanlarındaki gelişmeler nitelikli ve her açıdan donanımlı bireylere olan ihtiyacı arttırmıştır. Bu durum 21. yüzyılın getirdiği becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi gerçeğini ortaya çıkarmış ve STEM alanına olan rağbeti arttırmıştır (Osho, 2005).

Günümüz insanı eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık, liderlik, girişimcilik becerilerine sahip, iletişimi iyi, iş birliği içerisinde çalışabilen, bilgi, medya ve teknoloji okuryazarı, esnek, uyumlu, üretken, sorumluluk alabilen kısaca 21. Yüzyıl becerilerine sahip bireyler olmalıdır (Çepni, Özmen ve Ayvaci, 2015).

Günlük hayatta karşılaşılan karmaşık problemlerin çözümünde birçok alandan yararlanılabilir. STEM eğitimi; Fen, teknoloji, Mühendislik ve Matematik gibi birçok alandan oluşarak bütüncül bir bakış açısıyla konuların öğrenilmesine dayanan bir eğitim yaklaşımıdır (Erdogan, Ciftci, Yıldırım & Topcu, 2017; Bybee, 2010). Ülkelerin gelişmişlik düzeyine ulaşabilmeleri için öğretim içeriklerinde STEM eğitime ağırlık vermeleri büyük bir önem taşımaktadır. STEM okuryazarlığıyla donanarak büyüyen bir nesil, ülkelerinin gelişmesi için tüm alanlarda aktif bir şekilde fayda da bulunacaktır. Milli eğitim bakanlığı, 2015-2019 strateji planında genç bireylerin değişen şartlara uyum sürecini arttıracak 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetişmesini amaçlamıştır (MEB, 2015). Bu strateji planıyla birlikte STEM eğitimi ders program içeriklerinde yer almıştır.

Özel yetenekli öğrenciler için STEM modeli farklı açılardan gelişime katkıda bulunacağı için önemlidir. Çünkü özel yetenekli öğrenciler daha meraklı, ilgili, soru sormayı seven, karmaşık problemlere yaratıcı çözüm önerileri süren bireyler oldukları için farklılaştırılmış öğrenme iklimlerine gereksinim duyarlar (Corrigan ve diğerleri, 2013). Farklılaştırılmış öğrenim içerikleri öğrencilerin 21. yüzyıl

becerilerine etki edeceği için STEM eğitimiyle büyük ölçüde karşılanabilir. (Lee, Baek ve Lee, 2013).

Yapılan çoğu araştırmada (Bustamante, Schlesinger, Begolli, Golinkoff, Shahidi, Zonji, Riesen, Evans & Hirsh-Pasek, 2020; Changtong, Maneejak & Yasri, 2020; Lin, Yu, Hsiao, ve diğerleri, 2020; Kama Lee Cannon & Marsha L. Carr, 2020; Külegel ve Umdü Topsakal, 2020; Hanif, Wijaya, Winarno, 2019; Benek, 2019; Helvaci & Helvaci, 2019; Dallı 2019; Bircan, 2019; Seren, 2019; Ayverdi, 2018; Kuvaç, 2018; Çalışıcı, 2018; Özçelik ve Akgündüz, 2018; Şen, 2018; Samberg, 2018; Hinton, 2017; Schroth & Helfer, 2017; Tofel-Grehl & Callahan, 2017; Yoon & Mann, 2017; Gotlieb, Hyde, Immordino-Yang & Kaufman, 2016; Eguchi, 2016; Gottfried, 2015 Şahin ve diğerleri, 2014; Capraro ve Jones, 2013; Kim ve Choi, 2012; Yuen ve diğerleri, 2014; Khanlari, 2013; Nugent ve diğerleri, 2010; Sadler, Coyle & Schwart, 2000; Bates, 2000) STEM eğitiminin etkili bir eğitim modeli olduğu ve öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin gelişimlerinde yerinin önemli olduğu belirtilmiştir.

Evren; su, hava, toprak, uzay kirliliği gibi problemlerle karşı karşıya kalmaktadır. Bu problemlerin nedenlerini sorgulamak, yaratıcı çözüm önerileri geliştirmek ve öğrencilerin çevreye yönelik tutum, algı, bilincini arttırmak için çevre eğitimi günümüzde önemli bir yere sahip olmuştur (Külegel ve Umdü Topsakal, 2020). Öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını olumlu anlamda arttırmak için Unesco SEMEP, TÜBİTAK, Teknofest gibi birçok proje yapılmaktadır. Bu projelere olan rağbeti arttırması, öğrencileri küçük yaştan itibaren çevre bilinciyle kuşatması açısından STEM Eğitiminin çevre alanıyla birlikte verilebilmesi önerilmektedir. STEM'in çevre ile kullanımı literatürde E-STEM olarak verilmektedir (Fraser vd., 2013).

Literatür incelendiğinde; özel yetenekli öğrencilerin E-STEM etkinlikleri ile uygulamaları sınırlı sayıdadır. Bu araştırmada Çevre eğitime dayalı dört STEM etkinliği üretilerek, özel yetenekli öğrencilere uygulanması planlanmaktadır. Bu E-STEM etkinliklerinin Özel yetenekli öğrencilere uygulanması, öğrencilerin çevreye yönelik algılarını ve 21. yüzyıl becerilerini incelenmesi bakımından alan yazına bir katkı sağlaması beklenmektedir.

1.1.1 Uluslararası Çalışmalar

Bu bölümde STEM Eğitimi ile ilgili yapılan literatür taraması sonucunda erişilen uluslararası bilimsel araştırmalara yer verilmiştir.

Bustamante, Schlesinger, Begolli, Golinkoff, Shahidi, Zonji, Riesen, Evans & Hirsh-Pasek (2020) çalışmalarında yaşam boyu matematik ve bilim masa oyunu olan Parkopolis'in küçük çocuklar ve ailelerinde STEM dilini ve etkileşimini geliştirme yeteneğini araştırmaktadır. Bu amaç doğrultusunda araştırma 562 aileye uygulanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, Parkopolis oyunu ile ailelerin ve çocukların, STEM odaklı geleneksel çocuk müzesi sergisine katılanlarla karşılaştırıldığında daha fazla STEM dili, katılım, etkileşim gösterdikleri görülmüştür. Parkopolis oyunu ile çocuklar eğlenceli STEM öğrenme fırsatlarından yararlanmışlardır.

Changtong, Maneejak & Yasri (2020) araştırmalarında STEM eğitimi öğrencilerin öğrenmesini motive etmek amacıyla Tayland'daki ortaokul öğrencilerine uygulamıştır. Araştırmacılar kuvvet ve hareket kavramıyla ilgili STEM etkinliklerini doğrusal bir model, bir yapboz öğrenme ve bağımsız bir mühendislik tasarımı gibi üç farklı yaklaşımla tasarlamışlardır. Bu tasarımları öğrencilere uyguladıklarında öncesinde ve sonrasında kazandıkları akıl yürütme ve problem çözme puanlarını çözümledikleri. Araştırmanın sonucuna göre doğrusal modele katılan ve yapboz öğrenimine katılan öğrencilerin, bağımsız mühendislik tasarım faaliyetinde bulunan öğrencilerden önemli oranda daha iyi performans gösterdiğini, STEM etkinliklerinin kavramsal anlayışın yanı sıra problem çözme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmedeki etkinliğini en üst düzeye çıkarmada etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Kama Lee Cannon & Marsha L. Carr (2020) araştırmalarında, kültürel ve akademik açıdan farklı geçmişe sahip olan çok sayıda yetenekli genç kızların bilimsel dalış SCUBA programına katılmaları sonucunda STEM bilgisini ve STEM'e yönelik gelişen becerilerini araştırmaktadır. Öğrenciler bu program ile STEM bilgisini ve SCUBA dalış becerilerini geliştirmişlerdir.

Lin, Yu, Hsiao, ve diğerkleri (2020) alışmalarında Web Tabanlı STEM Öğrenme etkinliklerini öğretmen rehberliğinde ortaokul öğrencilerine uygulamışlardır. Araştırmanın sonucu olarak öğrencilerin işbirlikçi problem çözme becerileri gelişmiştir.

Hanif, Wijaya, Winarno (2019) araştırmasında proje tabanlı STEM' e dayalı ışık ve optik konularının öğrencilerdeki yaratıcılıklarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla araştırma Endonezya'da bulunan bir ortaokuldaki 8. sınıf 25 öğrenci ile yürütölmüştür. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin yaratıcılıklarının arttığı tespit edilmiştir.

Samberg (2018) araştırmasında ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin tasarım odaklı uygulamalar ile problem çözme becerilerinin gelişmiş olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Gottfried (2015), uygulamalı STEM eğitiminin, öğrencilerin çevreye yönelik motivasyon ile tutumlarına ve matematik ile fen derslerini seçimlerine etkisini incelemek maksadıyla yaptığı araştırmada edindiğı STEM eğitimi uygulamalarının öğrencilerin çevreye yönelik tutum ve motivasyonlarını arttırdığı sonucuna varmıştır.

Khanlari (2013) alışmasında robotik etkinliklerinden oluşan STEM uygulamalarının öğrencilerde iletişim, takım çalışması ve iş birliği gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirmede önemli bir etkisinin olduğunu tespit etmiştir. Capraro ve Jones (2013) ise çalışmasında problem çözme ve eleştirel düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerinde STEM etkinliklerinin çocuklarda etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Kim ve Choi (2012) alışmasında STEM etkinliklerini, özel yetenekli öğrencilerle gerçekleştirdiğinde öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirdiğı sonucunu bulmuştur.

Sadler, Coyle & Schwart (2000) alışmalarında mühendislik odaklı uygulamaları ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirmiş ve öğrencilerin problemlere yönelik ürün oluştırma süreçleri gözlemlenmiştir. Araştırmada öğrencilerin iş birliği ile çalışmasında ve mühendislik becerilerini kullanmasında olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

1.1.2 Ulusal Çalışmalar

Bu bölümde STEM Eğitimi ile ilgili yapılan literatür taraması sonucunda erişilen ulusal bilimsel araştırmalara yer verilmiştir.

Özkan (2020) araştırmasında STEAM eğitime dayalı Kuvvet ve Enerji konusundaki uygulamaları 7. sınıf 74 öğrenci ile 37'si deney, 37'si kontrol grubu olacak şekilde gerçekleştirmiştir. Bu uygulama sonucu öğrencilerin STEAM uygulamalarına yönelik olumlu tutum içinde oldukları, STEAM etkinliklerinin öğrencilerin meslek algılarını değiştirdiği ve yaratıcılıklarını geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bircan (2019) çalışmasında STEM etkinliklerini ilkokul dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilere STEM'e yönelik tutumlarını ve 21. yüzyıl becerilerini araştırmak amacıyla yapmıştır. Bu aktiviteler sonucunda eğitimin eğlenceli ve faydalı olduğunu tespit etmiş, ayrıca öğrencilerde STEM'e yönelik tutumlarının olumlu olduğu ve eleştirel düşünme, yaratıcılık ve iş birliği gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirdikleri yargısına ulaşılmıştır.

Okulu, Oguz Unver ve Arabacioglu (2019) araştırmalarında STEM uygulamalarının bulunduğu matematik, arkeoloji ve astronomi gibi farklı birçok alanı bünyesinde içeren bilim ve doğa kampına katılan üstün yetenekli 6 ve 7. sınıf 29 öğrenciyle gerçekleşmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre; öğrencilerin STEM'e tutumlarının olumlu olduğu, ilgi ve motivasyonlarının arttığı gibi yargılara varılmıştır. Aynı zamanda, doğa kampına yönelik görüşlerinin de olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Benek (2019) araştırmasında sosyobilimsel STEM etkinliklerini 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 16 ortaokul öğrencisine 24 hafta boyunca uygulamıştır ve bu uygulamalarda öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını ve 21. yüzyıl becerilerini araştırmak istemiştir. Bu araştırmalar sonucu öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri ve STEM'e yönelik tutumları gelişmiştir. Uygulamalar bittikten 4 ay sonra da kalıcılık testi uygulayarak öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin kalıcı bir şekilde geliştiğini ortaya çıkarmıştır.

Helvaci & Helvaci (2019) araştırmalarında 3 hafta süren E-STEM uygulamalarının 6. sınıfta bulunan 18 öğrencinin çevre bilinci ve E-STEM alanları hakkındaki görüşlerini araştırmışlardır. Ve bu araştırmalar sonucu öğrencilerin çevre konusunda olumlu ifadeleri yer almıştır.

Dallı (2019) araştırmasında 8. sınıf 24 öğrenci ile Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları konusunda 7 hafta boyunca STEM etkinlikleri gerçekleştirmiştir. Bu eğitim süresince öğrencilerin bilimsel tutumlarını, STEM tutumlarını, bilimsel yaratıcılığını incelemiştir ve eğitim sonunda öğrencilerin çevre kirliliğini azaltacak ürünler ortaya koydukları tespit edilmiştir.

Seren (2019) araştırmasında bilim ve sanat merkezinden öğrenim görmekte olan üstün yetenekli öğrencilere 3 boyutlu teknolojiler kullanarak oluşturulan STEM etkinlikleri uygulamıştır. Bu uygulamalar sonunda öğrencilerin girişimcilik becerilerinin, teknoloji okuryazarlığının, yaratıcı bakış açısının gelişme gösterdiği ortaya çıkmıştır.

şen (2018) çalışmasını mühendislik tasarımı odaklı bütünleşik STEM uygulamalarının özel yetenekli öğrencilerde STEM becerilerini tespit etmek amacıyla uygulamıştır. Yozgat Bilim ve Sanat Merkezi'ne katılım sağlayan yedi 7. sınıf öğrencisi on haftalık STEM etkinlikleri gerçekleştirmişlerdir. Bu eğitimin sonunda öğrencilerin yaratıcılık, problem çözme, ilişkilendirme, inovasyon, mühendislik, iletişim ve iş birliği becerilerini kullandıkları gözlenmiştir.

Ayverdi (2018) çalışmasında 41 bilim ve sanat merkezinde öğrenimine devam eden özel yetenekli öğrencilere uygulamış olduğu 5E modeline dayalı STEM eğitimi ile öğrencilerin mühendislik, bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerilerini araştırmıştır. Ve araştırmanın sonuçlarına göre; özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ve mühendislik becerileri olumlu yönde gelişmiştir.

Çalışıcı (2018) araştırmasında STEM eğitime dayalı "Canlılar ve Enerji İlişkileri" ünitesindeki uygulamaları, 8. sınıf 44 öğrenci ile 22'si deney diğer 22'si kontrol grubu olacak şekilde uygulanmıştır. Bu uygulama sonucu öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları, çevresel tutumları, problem çözme becerileri gelişmiştir.

Kuvaç (2018) araştırmasında STEM temelli çevre eğitimini fen bilimleri eğitimi programında öğrenim görmekte olan 51 öğretmen adayına 12 hafta süresince gerçekleştirmiştir. Bu eğitim boyunca öğretmen adaylarının STEM'e yönelik algıları, çevre okuryazarlıkları, STEM eğitime yönelik öz yeterlik inançlarında gelişme gözlenmiştir.

1.2 Tezin Amacı

Bu araştırmanın amacı, E-STEM etkinliklerinin özel yetenekli öğrencilerde 21. Yüzyıl becerilerinin gelişimine ve çevreye yönelik algıları üzerine etkisi incelemektir.

1.3 Orijinal Katkı

Alan yazın incelendiğinde; özel yetenekli öğrencilerin E-STEM etkinlikleri ile uygulamaları sınırlı sayıdadır. Bu çalışmada Çevre eğitime dayalı dört STEM etkinliği üretilerek, özel yetenekli öğrencilere uygulanması planlanmaktadır. Bu E-STEM etkinliklerinin Özel yetenekli öğrencilere uygulanması, öğrencilerin çevreye yönelik algılarını ve 21. yüzyıl becerilerini incelenmesi bakımından alan yazına bir katkı sağlaması beklenmektedir.

1.3.1 Problem Cümlesi

Günümüzdeki mühendislik, bilim ve teknoloji alanlarındaki gelişmeler nitelikli, her açıdan donanımlı, 21. yüzyılın getirdiği becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi gerçeğini ortaya çıkarmış ve STEM alanına olan rağbeti arttırmıştır (Osho, 2005).

Bu nedenle bu araştırmanın problem cümlesi;

“E-STEM uygulamaları sürecinde 21. yüzyıl becerileri ve çevreye yönelik algıları açısından özel yetenekli öğrencilerin gelişimi nasıldır?”

1.3.2 Alt Problemler

Çalışmanın amaçları doğrultusunda araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir;

- Özel yetenekli öğrencilerin E-STEM etkinliklerine ilişkin görüşleri nedir?
- Özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında 21. yüzyıl becerileri arasında farklılık var mıdır?

- Özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası çevreye yönelik algıları nasıldır?

1.3.3 Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıda verildiği gibidir;

- Araştırmanın çalışma grubu 2019-2020 eğitim öğretim yılında İstanbul ili Başakşehir ilçesinde öğrenim görmekte olan bir özel okulda üstün tanısı konulmuş 10-12 yaş grubundaki öğrenciler ile sınırlıdır.
- Geliştirilen etkinlikler çevre konuları ile sınırlıdır.
- Uygulama süresi 6 hafta, 34 saat ile sınırlıdır.

1.3.4 Sayıtlar

Araştırmanın sayıtları aşağıda verildiği gibidir;

- Araştırma süreci boyunca araştırma yapan araştırmacı konuyla ilgili yeterli bilgi ve donanımına sahiptir.
- Araştırmaya katılan özel yetenekli öğrenciler veri toplama araçlarına içtenlikle cevap vermişlerdir.

1.3.5 Tanımlar

E-STEM: Çevre eğitimi ile STEM eğitiminin bütünleştirilmesini ifade etmektedir.

STEM Eğitimi: Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering), Matematik (Mathematics) alanlarının bütünleştirildiği disiplinler arası bir eğitim yaklaşımıdır.

21. Yüzyıl Becerileri: yaratıcılık, takım çalışması, problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim, iş birliği, sorumluluk, liderlik, girişimcilik, öz yönelim, üretkenlik, sosyal ve kültürlerarası beceriler, fen okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı gibi becerilerin toplamını ifade etmektedir.

Çevreye Yönelik Algı: İnsanların ve diğer canlıların yaşamını sürdürürken etkileşim içerisinde bulunduğu doğaya yönelik bir fikirdir.

STEM'e Yönelik Algı: Fen, matematik, mühendislik ve matematik'e yönelik algıyı ifade etmektedir.

Özel/Üstün Yetenekli Öğrenciler: Zeka testi ve akademik testlerle yapılan ölçümler sonucu üstün ve yetenekli tanısı konulmuş öğrencilerdir.

2.1 Özel Yetenekli Öğrenci

Bu bölümde özel yetenek kavramı, özel yetenekli öğrencilerin özellikleri, ihtiyaçları, değerlendirilmesi ve eğitimi ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

2.1.1 Özel Yetenek Kavramı

Geçmişten günümüze kadar zeka ve yetenekle ilgili birçok tanım yapılmıştır. Tanımlar zaman içerisinde değişerek günümüze kadar gelmiştir. Öğrencilerin sorulan sorulara göre verdikleri yanıtlara bakılarak IQ puanlarına karar verilmekte ve kriter olarak bu IQ puanları kullanılmaktadır. Fakat gelişen dünya ve yapılan birçok çalışmayla birlikte, IQ testlerinin yanında öğrenciler birçok farklı alandaki becerileri uygulamaları ile yetenek kavramını kazanmışlardır (Erdoğan, 2014).

Marland Raporu'na göre; Özel ya da üstün yetenekli bireyler, yaratıcılık, sanat yeteneği, zihinsel yetenek, akademik yetenek ve liderlik yeteneği gibi bölümlerinden en az birinde kendi akranlarına göre üstün performans gösteren bireylerdir (Özbay, 2013; Marland Raporu, 1972).

Renzulli ise; üstün yetenekliliği, bir işte gösterilmiş olan sorumluluk, motivasyon ve üretilen tasarımda yaratıcılık ve farklılığının olmasına göre açıklamıştır (Şenol 2011; Renzulli, 1986).

Tannenbaum (1986) denizyıldızı modelini öne sürerken; Gardner (1983) farklı zeka alanlarını içeren, bireysel farklılıkları dikkate alan çoklu zeka kuramını ileri sürmüştür. İlerleyen yıllarda, Sternberg ve Zhang (1995); değer, Üretkenlik, Enderlik, Olağanüstülük, Kanıttan oluşan beşgen kuramını geliştirirken; Gagne (2000) Ayrımsal Üstün Zekâ ve Yetenek Modelini öne sürerek, öğrencilerin doğuştan ve kendiliğinden ortaya çıkan potansiyeli kullanması olarak ifade etmiştir.

Geleneksel görüşe göre zekanın tek genetik boyut olduğundan ve tanımlanmasında zeka testinin kullanıldığından bahsederken; yeni görüşe göre genetik boyutun

yanında deneyimlerin ve çevresel faktörlerin bulunduğu ve tanınmasında IQ testlerinin yanında çoğunlukla yaşantılara ve performans testlerine bakıldığı görülmüştür (Gallagher, 2002).

2.1.2 Özel Yetenekli Öğrencilerin Özellikleri

Bilişsel anlamda tanımlandığında, uzun süre zihninde bilgileri tutan, karmaşık ve soyut kavramları daha hızlı öğrenen, gözlem yeteneği yüksek, bağımsız ve bireysel çalışabilenken; duyuşsal anlamda tanımlandığında, yaratıcılığı yüksek, empati kurabilen, risk alabilen, mükemmelliyetçi, lider, doğaya ilgili gibi özellikler özel yetenekli öğrencilerin özellikleri olarak söylenilebilir (Renzulli ve diğerleri, 2002).

2.1.3 Özel Yetenekli Öğrencilerin İhtiyaçları

Özel yetenekli öğrenciler, yetenek bakımından birçok alanda akranlarının üzerinde üstün olabildiği gibi; birçok alanda da onlarla gelişimlerinin aynı düzeyde olduğu görülmüştür (Smutny, 1998). Bu açıdan özel yetenekli öğrenciler, yetenekli oldukları alanda hızlı gelişme gösterebildikleri ve farklılaştırılmış programlarla dolu bir eğitime gereksinim duymaktadırlar (Sattler, 2002). Bu yüzden özel yetenekli çocukların uygun testlerle değerlendirilerek belirlenmesi ve yeteneklerine uygun öğrenme ortamlarına yerleştirilerek eğitim alabilmesi önemlidir (Yiğit, Çelik ve Erden, 2017).

2.1.4 Özel Yetenekli Öğrencileri Değerlendirme

Farklı değerlendirme araçları, özel yetenekli öğrencileri tanılamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu araçlardan en yaygın kullanılan ve geçerli sonuçlar veren çocuk ile bireysel uygulanan zekâ testleridir (Newman, Sparrow ve Pfeiffer, 2008; Sattler, 2002). Bu zeka testlerinden en yaygın kullanılanı Wechsler zekâ ölçekleridir (Wilson ve Reschly, 1996).

Wechsler Zekâ Ölçeği, farklı formlarda kullanılarak günümüze kadar gelmiştir. 1949 yılında Wechsler Çocuklar İçin Zekâ Ölçeği (WISC), 1974'te WISC-R, 1991'te WISC-III, 2003 yılında WISC-IV ve 2014 yılında WISC-V formlarıyla kullanılmaya başlanmıştır. Bu zeka testleri, 6-16 yaş arası gruptaki çocuklara uygulanan, çocukların bilişsel yeteneklerini ölçen zeka testleridir (Wechsler, 2014). Zeka testi puanından 140 ve üzeri alan çocuklar üstün yetenekli olarak adlandırılmaktadırlar

(Sattler, 2002). Türkiye'de WISC-IV zeka testi en güncel zeka testi olarak uygulanmakta ve kurumlara bu testin sonuçlarına göre öğrenciler yerleştirilmektedir (Yiğit, Çelik ve Erden, 2017).

2.1.5 Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitimi

Dünyada birçok farklı ülke özel yetenekli çocukların eğitiminde farklı uygulamalar gerçekleştirmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri, 1958 yılında çıkarılan bir yasayla üstün yetenekli çocuklar için çalışmalara başlayan ilk ülkelerden olmuştur (Jolly, 2009). Özel yetenekli çocuklar için farklılaştırma çalışmaları, üniversitelerin eğitimleri ve yatılı okullar geliştirilmiştir. Vakıflar ile dernekler özel yetenekli öğrenciler için etkinlikler düzenlemektedir (Davaslıgil, Metin, Çeki, Köse, Çapkan ve Şirin, 2004).

Avrupa'da üstün yetenekli öğrenciler için testler geliştirilmiş, ailelere, öğrencilere, öğretmenlere destek veren kurumlar, dernekler geliştirilmiş ve okul dışı öğrenme programları zenginleştirilmiştir (Kanlı, 2008).

Türkiye'de özel yetenekli çocukların eğitiminde Osmanlı Devleti dönemine dayanmaktadır. II. Murat zamanında üstün yetenek özellikleri bulunan çocuklar, Enderun okullarında özel eğitim alma fırsatı bulmuşlardır (Çağlar, 2004). Öğrencilere farklılaştırılmış eğitim anlayışı, onların sahip oldukları bireysel özelliklere göre belirlenmiş ve öğrenciler sanat, beşeri ve İslami bilgiler, el becerileri gibi konularda eğitim almışlardır (Enç, 2004).

Türkiye Cumhuriyeti devleti döneminde üstün yetenekli öğrenciler için yapılan ilk uygulama, MEB (1929) tarafından 1416 sayılı yasa ile düzenlenmiştir. Önceleri öğrenciler yurt dışına eğitim almaları için gönderilmiştir. Günümüzde bu yasanın kapsamı geliştirilerek daha çok bilim, sanat gibi konularda lisansüstü burs çalışmalarına geçilmiş ve 1999 yılından itibaren de özel yetenekliler alanında lisansüstü eğitimler almaları için öğrenciler yurtdışına gönderilmiştir (Sak, Ayas, Bal Sezerel, Öpengin, Özdemir ve Demirel Gürbüz, 2015).

Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde 1964 yılında Fen Liseleri kurulmuş, 1991'de Ufuklar Koleji, daha sonrasında Türk Eğitim Vakfı İnanç Türkeş Özel Lisesi, 1995 yılında Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) kurulmuştur. Bilsem, özel yetenekli

öğrencilerin eğitiminde günümüzde de ilk akla gelen ve önemli bir yere sahip olan eğitim yerleridir (Kanlı, 2008; Enç, 2004).

BİLSEM, özel yetenekli öğrencilerin ilgi ve yetenek alanları ışığında eğitim görmeleri için oluşturulmuş ve bireysel öğrenmeye yatkın, öğrencilerin karar verme, problem çözme gibi becerilerini geliştirecek elverişli sahip kurumlardır. Bu kuruma girebilmek için öğrencinin kurum tarafından aday gösterilmesi, grup taraması, bireysel testlerden geçtikten sonra öğrenciler BİLSEM'e üye olmakta ve destek eğitimi alabilmektedirler (MEB, 2016c).

BİLSEM dışında özel okulların ve üniversitelerin de özel yetenekli öğrencilere yönelik uygulamakta oldukları programlar bulunmaktadır. Bunlardan biri üstün potansiyelliler programıdır. Üstün potansiyelliler programı, Bahçeşehir okullarının 2015'ten beri Bahçeşehir Üniversitesi'nin desteği ile uygulamakta olduğu üstün potansiyelli öğrenciler ile gerçekleşen bir eğitim programıdır. Bu programda öğrenciler, 20 haftalık her hafta 4 saat olacak şekilde potansiyellerini ortaya çıkarak, yeteneklerini geliştirecek düzeyde eğitim görürler.

2.2 STEM Eğitimi

Aşağıda STEM kavramı, Dünya'da ve Türkiye'de STEM uygulamaları, 21. Yüzyıl becerileri ile Özel yetenekli öğrenciler ve STEM ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

2.2.1 STEM Kavramı

Günümüzdeki mühendislik, bilim ve teknoloji alanlarındaki gelişmeler her açıdan donanımlı, nitelikli, 21. yüzyılın getirdiği becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi gerçeğini ortaya çıkarmış ve STEM alanına olan ilgiyi arttırmıştır (Osho, 2005).

STEM kavramı, ilk kez ABD Ulusal Bilim Kurumu (National Science Foundation) tarafından fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları açısından kısaltılarak tanımlanmıştır (Breiner, Harkness, Johnson ve Koehler, 2012). Sonrasında Sanders (2009) tarafından Fen, mühendislik, teknoloji ve matematik alanları eğitim alanında STEM eğitimi olarak kullanılmasına karar verilmiştir.

Günlük hayatta karşılaşılan anlaşılması güç sorunların çözümünde birçok farklı türde alandan yararlanılabilir. STEM eğitimi; fen, mühendislik, teknoloji ve matematik gibi birçok alanın bir araya gelmesiyle oluşan bütüncül bir anlayışla konuların öğrenilmesine dayanan bir eğitim modelidir (Erdogan, Ciftci, Yıldırım & Topcu, 2017; Bybee, 2010). STEM eğitimi ile teorik bilgiler, gerekli araştırmalar ve problemin çözümleriyle uygulamaya aktarılır, test edilir ve yeni bir tasarım ürünü oluşturulur (Çorlu, 2012). Ülkelerin teknolojik ve ekonomik açıdan gelişmişlik düzeyine ulaşabilmeleri için öğretim içeriklerinde STEM eğitimine ağırlık vermeleri büyük bir önem taşımaktadır. STEM okuryazarlığıyla donanarak büyüyen bir nesil, ülkelerinin gelişmesine tüm alanlarda aktif rol oynayacağı için fayda da bulunacaktır. STEM alanında yeterli alt yapıya sahip bireyler, yaşamında karşılaşılabileceği sorunları sorgular, önceden edindiği deneyimleri aktarır, çözüm üretir ve kendini değerlendirir (Yıldırım ve Altun, 2015).

2.2.2 Dünya’da ve Türkiye’de STEM Uygulamaları

STEM kavramı, ilk kez ABD’de ortaya çıkmıştır. STEM’ in ortaya çıkmasındaki etkenleri Sanders (2009) şu şekilde açıklamıştır: Sovyetler Birliği tarafından 1957 yılında Sputnik uydusunun uzaya gönderilmesi, Amerikan öğrencilerin PISA, TIMSS gibi uluslararası testlerdeki başarılarının Asya ülkelerine göre geri kalması gibi etkenler etkili olmuştur. Aynı şekilde Bir Ulus Tehlikede: Eğitim Reformu İçin Zorunluluk (A Nation at Risk: The Imperative for Educational Reform,1983) ve Friedman (2005) tarafından yazılan “Dünya Düzdür (The World is Flat)” gibi çoğu raporlarda ve kitaplarda Amerikan eğitim sistemine eleştirilerde bulunmuşlardır. Buna ek olarak Barack Obama bir konuşmasında gençlerin fen, mühendislik, teknolojik alanlarında yani STEM eğitimi açısından geliştirilmelerinin önemine vurgu yapmıştır (White House, 2009).

Türkiye’deki STEM eğitimi çalışmaları, Milli eğitim bakanlığının 21. yüzyıl becerileriyle donanmış bir nesil yetişmesi amacı doğrultusunda 2015-2019 strateji planı hazırlamasıyla gelişme göstermiştir (MEB, 2015). Bu strateji planıyla birlikte STEM eğitimi ders program içeriklerinde yerini almıştır.

Dünya çapında çeşitli ülkelerle beraber Türkiye'nin de yer aldığı PISA ve TIMSS gibi sınavlarda ülkemizin de ortalamanın altında değer alarak başarısız olunması STEM

eğitiminin çıkış nedenlerinden biridir. Öğrencilerin bu sınavlarda başarısız olmalarındaki nedenler öğrencilerin teorikte öğrendiklerini yaşantı alanında sergileyememeleridir. Bu yüzden STEM ile yürütülen derste öğrenci daha çok yaparak yaşayarak uygulama alanlarına sahip olacaktır ve mühendislik tasarım döngüsünü kullanarak ürünlerini üretebilecektir.

2016 yılında MEB'in hazırladığı STEM eğitim raporunda ülkemizde içeriklerin STEM'le düzenlenmesinin gerekçeleri ve önerileri sunulmuştur (MEB, 2016). Buna ek olarak, STEM eğitimi hakkında bilgilendirmeler, eğitimler, konferanslar düzenlenmiştir ve üniversitelerde makale ve tezler yayınlanmıştır. Fen bilimleri öğretim programına 2018 yılından itibaren Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları dersi yerleştirilmiştir. Öğrencilerin bu dersin sonunda bir mühendis gibi çalışarak ürettikleri ürünleri bilim şenliği platformunda sergilemesi düşünülmüştür (MEB, 2018).

Bireylerin eleştirel ve yaratıcı düşünme edinmelerinde, kültürel bakış açılarını geliştirmelerinde, sorunları çözmelerinde STEM etkilidir (Çorlu ve Aydın, 2016).

Disiplinler arası bir anlayışla oluşan STEM eğitimi, okul öncesi dönemden başlayarak yüksek öğrenime kadar kaliteli eğitim fırsatı sağlayan, yaşam ve bilgi becerilerini geliştiren bir süreçtir (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). STEM eğitiminin küçük yaştan itibaren kazandırılması, öğrenciye somut yaşantı olanakları sağladığı için gerekli ve önemlidir (Akgündüz vd., 2015).

Ülkelerin mühendislik, ekonomi ve teknoloji alanında birbirleriyle rekabet halindedirler. Ülkelerin gelişmişliklerini sürdürebilmeleri ve güçlü olabilmeleri STEM alanlarında iyi olmalarına bağlıdır. Çünkü STEM bünyesinde mühendislik, problem çözme gibi becerilerini barındırdığı gibi teknolojiyi kullanabilirlik ve inovatik düşünceleri de kapsamaktadır (Bybee, 2010; National Research Council [NRC], 2011)

2.2.3 21. Yüzyıl Becerileri

21. yüzyıldaki eğitimin amacı öğrencilerin gerçek hayatta gereksinimlerini sağlayacak bilgi ve becerilerle donanımlarını sağlamaktır (Johnson, 2011). Bu amaç doğrultusunda eğitimin her aşamasında bulunan öğrenciler, 21. yüzyılın

getirdiği şartlara uyum sağlayabilmek için eğitim ortamlarının da 21. yüzyıl beceri açısından donanımlı olması gerekmektedir (National Education Association [NEA], 2008).

Öğrenme ortamlarının araştırmalara, projelere dayalı, öğrencileri teşvik eden, merak duygularını harekete geçiren, aktif olmalarını sağlayan, alışlagelmiş problemlerden çok sıradışı problemlere yaratıcı çözüm yolları üretecekleri ortamların olması gerekmektedir (Clarke, 2014).

2.2.4 Özel Yetenekli Öğrenciler ve STEM

Özel yetenekli öğrenciler için STEM modeli farklı açılardan gelişime katkıda bulunacağı için önemlidir. Çünkü özel yetenekli öğrenciler daha meraklı, ilgili, soru sormayı seven, anlaşılması güç sorunlara yenilikçi çözüm önerileri süren bireyler oldukları için farklılaştırılmış öğrenme iklimlerine gereksinim duyarlar (Corrigan ve diğerleri, 2013). Farklılaştırılmış öğrenim içerikleri öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine etki edeceği için STEM eğitimiyle büyük ölçüde öğrencilerin gereksinimleri karşılanabilir. (Lee, Baek ve Lee, 2013).

Yapılan çoğu araştırmada (Bustamante, Schlesinger, Begolli, Golinkoff, Shahidi, Zonji, Riesen, Evans & Hirsh-Pasek, 2020; Changtong, Maneejak & Yasri, 2020; Lin, Yu, Hsiao, ve diğerleri, 2020; Kama Lee Cannon & Marsha L. Carr, 2020; Külegel ve Umdü Topsakal, 2020; Hanif, Wijaya, Winarno, 2019; Benek, 2019; Helvacı & Helvacı, 2019; Dallı 2019; Bircan, 2019; Seren, 2019; Ayverdi, 2018; Kuvaç, 2018; Çalışıcı, 2018; Özçelik ve Akgündüz, 2018; Şen, 2018; Schroth & Helfer, 2017; Tofel-Grehl & Callahan, 2017; Samberg, 2018; Hinton, 2017; Yoon & Mann, 2017; Gotlieb, Hyde, Immordino-Yang & Kaufman, 2016; Eguchi, 2016; Gottfried, 2015 Şahin ve diğerleri, 2014; Capraro ve Jones, 2013; Kim ve Choi, 2012; Yuen ve diğerleri, 2014; Khanlari, 2013; Nugent ve diğerleri, 2010; Sadler, Coyle & Schwart, 2000; Bates, 2000) STEM eğitiminin etkili bir eğitim modeli olduğu ve öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin gelişimlerinde yerinin önemli olduğu belirtilmiştir.

2.3 Çevre Eğitimi

Bu bölümde Çevre eğitime dayalı STEM eğitimi: E-STEM detaylı bir şekilde verilmiştir.

2.3.1 Çevre Eğitime Dayalı STEM Eğitimi: E-STEM

Evren; su, hava, toprak, uzay kirliliği gibi problemlerle karşı karşıya kalmaktadır. Bu problemlerin nedenlerini sorgulamak, yaratıcı çözüm önerileri geliştirmek ve öğrencilerin çevreye yönelik tutum, algı, bilincini arttırmak için çevre eğitimi günümüzde önemli bir yere sahip olmuştur (Külegel ve Umdü Topsakal, 2020).

Çevre eğitimi, bireylere çevreyle ilgili problemlerin çözümünde, çevreye yönelik duyarlılıkta ve bilinçlenmekte bireylere katkı sağlamaktadır. Çevre eğitimiyle erken yaşta karşılaşan öğrenciler çevreye yönelik tutumlarında, çevre bilgisinde karşılaşmayanlara göre daha bilinçlidir (Littledyke, 2008).

Öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını olumlu anlamda arttırmak için Unesco SEMEP, TÜBİTAK, Teknofest gibi birçok proje yapılmaktadır. Bu projelere olan rağbeti arttırması, öğrencileri küçük yaştan itibaren çevre bilinciyle kuşatması açısından STEM Eğitiminin çevre alanıyla birlikte verilebilmesi önerilmektedir. STEM'in çevre ile kullanımı literatürde E-STEM olarak verilmektedir (Fraser vd., 2013).

Literatür incelendiğinde; özel yetenekli öğrencilerin E-STEM etkinlikleri ile uygulamaları sınırlı sayıdadır. Bu araştırmada Çevre eğitime dayalı dört STEM etkinliği üretilerek, özel yetenekli öğrencilere uygulanması planlanmaktadır. Bu E-STEM etkinliklerinin Özel yetenekli öğrencilere uygulanması, öğrencilerin çevreye yönelik algılarını ve 21. yüzyıl becerilerini incelenmesi bakımından alan yazına bir katkı sağlaması beklenmektedir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada özel yetenekli öğrencilerin çevre eğitime dayalı STEM etkinlikleri tasarımları sağlanmış ve bu etkinlikler sonucunda öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri, çevre algıları ve STEM'e yönelik görüşleri araştırılmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemi, olayların, ilişkilerin detaylı bir şekilde incelenmesini ve araştırılmasını içerir (Fraenkel & Wallen, 2009).

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışmasında, olay, kişiler ve durum belli bir ortamda belli bir zaman diliminde gözlemlenir ve elde edilen veriler yorumlanıp ayrıntılı bir şekilde verilir (Yıldırım & Şimşek, 2013; Merriam, 2001). Çalışmada İstanbul ilinin Başakşehir ilçesinde üstün potansiyelliler programı olan bir özel okula devam eden özel yetenekli öğrencilerin 6 haftalık (34 saat) E-STEM etkinlikleri süreci ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Öğrencilerin çevre algıları, 21. Yüzyıl becerileri ve STEM ile ilgili görüşlerinin neler olduğu belirlenmiş ve bu görüşlerin gelişimi birçok veri aracı kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.2 Çalışma Grubu

Çalışmanın örneklemini İstanbul ilinin Başakşehir İlçesinde bulunan bir özel ortaokulun özel yetenekli 5. ve 6. sınıfta okuyan öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu belirlemek için amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme çeşidi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme türü, öncesinde tüm kriterleri veya ölçütleri belirlenmiş durumların çalışılması işlemini içerir. Bu kriterler, daha önceden araştırmacı tarafından belirlenip listelenerek kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Çalışmada kriterler önceden araştırmacı tarafından belirlendiği ve bu kriterlere göre bir çalışma grubu oluşturulduğu için ölçüt örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bu amaçla çalışma grubunu belirlemede

ölçütümüz üstün potansiyelliler programına devam edilmesi ve WISC-IV zeka testinden 130 IQ ve üzeri puan alınmasıdır. WISC-IV zeka testi, 6-16 yaş arası gruptaki çocuklara uygulanan, çocukların bilişsel yeteneklerini ölçen en güncel zeka testlerinden biridir (Yiğit, Çelik ve Erden, 2017).

Üstün potansiyelliler programı, bir özel okulun 2015'ten beri bir özel üniversitenin desteği ile uygulamakta olduğu üstün potansiyelli öğrenciler ile gerçekleşen bir eğitim programıdır. Bu programda öğrenciler, 20 haftalık her hafta 4 saat olacak şekilde potansiyellerini ortaya çıkararak, yeteneklerini geliştirecek düzeyde eğitim görürler.

Çalışmada özel yetenekli öğrencilerin seçilmesinin amacı bu öğrencilerin farklılaştırılmış öğrenme ortamlarına ihtiyaç duymalarıdır.

Üstün potansiyelliler programına devam eden özel yetenekli öğrencilerden 5. ve 6. sınıfta okuyan sırasıyla 10, 11, 12 yaşlarındaki 17 öğrenci araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur.

3.2.1 Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Özellikleri

Bu kısımda çalışma grubunda yer alan 17 öğrencinin özellikleri ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. 17 öğrencinin 12'si erkek, 5'i kızdır. Öğrencilerin özellikleri belirlenirken araştırmacı gözlemleri, öğretmen gözlemleri ve aile görüşmeleri dikkate alınmıştır.

Tablo 3.1 Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Demografik Bilgileri

Öğrenci	Sınıf	Yaş	Cinsiyet
Öğrenci 1	5. Sınıf	10 Yaş	Erkek
Öğrenci 2	5. Sınıf	10 Yaş	Erkek
Öğrenci 3	5. Sınıf	10 Yaş	Erkek
Öğrenci 4	5. Sınıf	11 Yaş	Erkek
Öğrenci 5	5. Sınıf	11 Yaş	Erkek
Öğrenci 6	5. Sınıf	10 Yaş	Erkek
Öğrenci 7	5. Sınıf	10 Yaş	Erkek
Öğrenci 8	5. Sınıf	10 Yaş	Erkek
Öğrenci 9	6. Sınıf	12 Yaş	Kız
Öğrenci 10	6. Sınıf	11 Yaş	Kız
Öğrenci 11	6. Sınıf	12 Yaş	Erkek
Öğrenci 12	6. Sınıf	12 Yaş	Kız
Öğrenci 13	6. Sınıf	11 Yaş	Erkek
Öğrenci 14	6. Sınıf	11 Yaş	Erkek
Öğrenci 15	6. Sınıf	11 Yaş	Kız
Öğrenci 16	6. Sınıf	11 Yaş	Kız
Öğrenci 17	6. Sınıf	11 Yaş	Erkek

Tablo 3.1’ de görüldüğü gibi 17 öğrencinin 12’si erkek, 5’i kız; 8’i 5. Sınıf, 9’u 6. Sınıftır.

Öğrenci 1: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş, bilsem sınavını kazanıp gitmeyen ama çeşitli üniversitelerin üstünlere yönelik eğitimlerine katılmış ve okulun Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 10 yaşında olan 5. Sınıfa giden bir erkek çocuğudur. Ö1'in anne ve babası pazarlama müdürüdür. 1 kardeşi bulunmaktadır. Akademik durumu iyi, başarılı bir öğrencidir. Etkinliklere aktif katılım sağlamıştır. En sevdiği dersleri; fen, matematik ve İngilizcedir. Özgün proje fikri bulmada iyidir. Pratik zekasıyla dikkat çekmektedir. Sorumluluklarının bilincindedir. Arkadaşlarıyla iletişimi yüksek, uyumlu, takım çalışmasına yatkın bir öğrencidir.

Öğrenci 2: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş, Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 10 yaşında olan 5. Sınıfa giden bir erkek çocuğudur. Ö2'nin annesi ev hanımı, babası etiketçidir. 2 kardeşi vardır. Akademik durumu iyi, daha çok etkinliklerin olduğu sayısal derslerde aktiftir. Etkinliklerde meraklı, hevesli ve ilgilidir. Proje fikrini uygulamada, pratik zekasını uygulamalara aktarmada ve işi bitirmede iyidir. Düşüncelerini rahatça ifade edebilen özgüveni yüksek ve girişimci bir öğrencidir. Arkadaşlarıyla iletişimi iyi, arkadaşlarını yönlendirici olup proje çalışmasında liderlik özelliklerini sergilemektedir. Aynı zamanda okulun basketbol takımında olup sporla da arası iyidir.

Öğrenci 3: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş, Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 10 yaşında olan 5. Sınıfa giden bir erkek çocuğudur. Annesi ev hanımı, babası serbest meslek yapıyor. 1 kız kardeşi vardır. En sevdiği ders matematiktir. Akademik durumu iyi, çalışkan bir öğrencidir. Arkadaşlarıyla iletişimi yüksek, uyumlu bir öğrencidir. Okulun basketbol takımında olup sporla da arası iyidir.

Öğrenci 4: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş, Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 11 yaşında olan 5. Sınıfa giden bir erkek çocuğudur. Annesi ile babası tekstil ile uğraşmaktadır. Fakat annesi ile babası ayrıdır. 1 kardeşi vardır. Arkadaşlarıyla iletişimi iyi, uyumlu, saygılı ve sessiz bir çocuktur.

Öğrenci 5: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş, önceden Bilsem'e katılmış ve şu anda Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 11 yaşında olan 5. Sınıfa giden bir erkek çocuğudur. Annesi ile babası doktordur. Akademik başarısı

yüksek, çalışkan öğrencidir. Etkinliklerde aktif, sorgulama becerisi yüksektir. Fakat ilgisi kısa sürede dağılabiliyor. Arkadaşlarıyla arası iyi, iletişimi yüksektir. Masa tenisi oynamayı seviyor.

Öğrenci 6: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş, Bilsem'e, Bilgi üniversitesi ve Yıldız teknik üniversitelerinin üstünlere yönelik programlarına katılan ve okulun Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 10 yaşında olan 5. Sınıfa giden bir erkek çocuğudur. Ailenin tek çocuğudur. Annesi İngilizce öğretmeni, babası Güney Amerika Şeker İhracat Müdürüdür. En sevdiği dersler; robotik ile beden eğitimidir. Büyüyünce araba tasarımcısı olmak istiyor. Etkinliklerde aktif, sorgulama becerisi yüksektir. Fakat ilgisi kısa sürede dağılabiliyor.

Öğrenci 7: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş, Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 10 yaşında olan 5. Sınıfa giden bir erkek çocuğudur. Annesi ev hanımı, babası elektrik mühendisidir. 1 abisi vardır. En sevdiği ders fendir. Akademik başarısı yüksek, etkinlikler de aktiftir. Arkadaşlarıyla arası iyi, iletişimi yüksektir ve okulun basketbol takımında oynuyordur. Aynı zamanda masa tenisi oynamayı da seviyor.

Öğrenci 8: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş, Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 10 yaşında olan 5. Sınıfa giden bir erkek çocuğudur. Annesi ile babası avukattır. 1 tane abisi vardır. Etkinlikler aktiftir ve arkadaşlarıyla arası iyi, iletişimi yüksektir. Aynı zamanda spora ilgisi olup okulun basketbol takımında oynuyordur.

Öğrenci 9: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş, önceden Bilsem'e katılmış ve şu anda Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 12 yaşında olan 6. Sınıfa giden bir kız çocuğudur. Annesi ile babası ayrıdır. 2 üvey kardeşi vardır. Annesi organ nakli koordinatörü, babası matematik öğretmenidir. Üvey babası ise; genel cerrahdır. En sevdiği dersler; matematik ve fendir. Akademik başarısı yüksektir. Ayrıca okuldaki etkinliklerin çoğuna katılan, aktif, arkadaş ilişkileri iyi olan bir öğrencidir. Arkadaşlarını yönlendirici olup proje çalışmasında liderlik özelliklerini sergilemektedir. Sorgulama becerisi ve girişimciliği yüksektir. Düşüncelerini rahatça ifade edebilen özgüveni yüksek bir öğrencidir.

Öğrenci 10: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş ve Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 11 yaşında olan 6. Sınıfa giden bir kız çocuğudur. Annesi ev hanımı babası tekstil ile uğraşmaktadır. İkizi vardır. En sevdiği ders; matematiktir. Akademik başarısı yüksektir. Etkinliklerin çoğuna katılan, aktif, arkadaşlarıyla arası iyi olan bir öğrencidir. Sorgulama becerisi ve girişimciliği yüksektir.

Öğrenci 11: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş, önceden Bilsem'e katılmış ve şu anda Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 12 yaşında olan 6. Sınıfa giden bir erkek çocuğudur. Annesi çamaşırhaneci, babası tekstilcidir. 1 tane kardeşi vardır. Akademik başarısı yüksektir. Etkinliklerin çoğuna katılan, aktif, arkadaşlarıyla arası iyi olan sosyal bir öğrencidir. Sorgulama becerisi ve girişimciliği yüksektir. Proje üretmede, hikayeler oluşturmada çok başarılıdır. Düşüncelerini rahatça ifade edebilen özgüveni yüksek bir öğrencidir.

Öğrenci 12: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş ve şu anda Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 12 yaşında olan 6. Sınıfa giden bir kız çocuğudur. Annesi ev hanımı, babası pilottur. 1 tane abisi vardır. En sevdiği dersler; fen ve matematiktir. Akademik başarısı yüksektir. Günde yaklaşık 3 saat teknoloji ile ilgileniyormuş. Büyüyünce kalp cerrahisi olmak istiyor. Arkadaşlarıyla iletişimi iyi, sessiz bir öğrencidir.

Öğrenci 13: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş ve şu anda Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 11 yaşında olan 6. Sınıfa giden bir erkek çocuğudur. Babası makine mühendisi, annesi ev hanımıdır. 1 kardeşi ve kedisi vardır. Akademik başarısı ve arkadaşlarıyla iletişimi iyi bir öğrencidir.

Öğrenci 14: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş, önceden Bilsem'e katılmış ve şu anda Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 11 yaşında olan 6. Sınıfa giden bir erkek çocuğudur. Annesi emlakçı, babası yurtdışına ihracat yapan biridir. Akademik başarısı yüksektir. Gelecekte bilgisayar mühendisi olmak istiyor. Arkadaşlarıyla arası iyi, iletişim becerisi yüksektir.

Öğrenci 15: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş ve şu anda Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 11 yaşında olan 6. Sınıfa giden bir kız

çocuğudur. Babası belediyede Arge bölümünde çalışıyor, annesi tekstilde çalışıyor. En sevdiği ders fendir. Akademik başarısı yüksektir. Arkadaşlarıyla arası iyi, iletişimi yüksektir. Düşüncelerini rahatça ifade edebilen özgüveni yüksek bir öğrencidir.

Öğrenci 16: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş ve şu anda Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 11 yaşında olan 6. Sınıfa giden bir kız çocuğudur. Annesi bankacı, babası elektrik mühendisidir. İkiz kardeşi vardır. En sevdiği dersler matematik ve fendir. Akademik başarısı yüksektir. Arkadaşlarıyla arası iyi, iletişimi yüksektir.

Öğrenci 17: Genel zihinsel anlamda üstün tanısı konulmuş, önceden Bilsem'e katılmış ve şu anda Üstün potansiyelliler programına katılım sağlayan 11 yaşında olan 6. Sınıfa giden bir erkek çocuğudur. Babası mühendis, annesi sanatçısıdır. En sevdiği dersler; tarih ve matematiktir. Akademik başarısı yüksektir. Arkadaşlarıyla iletişimi iyi, sessiz bir öğrencidir.

3.2.2 Okulun Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı okul İstanbul ilinin Başakşehir ilçesinde bulunan özel bir ortaokuldur. Okul bulunduğu ilçenin sosyoekonomik açıdan yüksek profiline sahiptir. Okulda fen laboratuvarı, STEM-A Bilim Müzesi, inovasyon laboratuvarı, 3 adet bilişim teknolojileri ve robotik dersliği, görsel sanatlar atölyeleri, spor salonu, müzik sınıfı, müzik müzesi ve yemekhane bulunmaktadır.

3.2.3 Araştırma Yapılan Ortamın Özellikleri

Çalışmanın uygulandığı sınıf fen laboratuvarıdır. Fen laboratuvarında oturma düzeni küme şeklindedir. Araştırmacı o sınıfta aynı zamanda öğretmen olduğu için onun tarafından senenin başında bu düzen kurulmuştur. Sınıfta 28 oturak ve 8 masa bulunmaktadır. Bu masalardan her bir ikisiyle bir grup oluşturulup, küme şekli verilmiştir. Öğrenciler 4 gruba ayrılarak küme şeklinde oturmuşlardır. Çalışma başlamadan önce her bir grubun nerede oturacağı yani oturma düzenine belirlenmiştir.

3.2.4 Araştırmacının Uygulamadaki Rolü

Uygulamayı yapan kişi, aynı zamanda örneklem grubunun fen bilimleri öğretmeni olup araştırmacı-öğretmen rolündedir. Araştırmacı-Öğretmen, 26 yaşında ve kadındır. Araştırmacı öğretmen 1 yıldır bu okulda çalışan, 4 yıllık tecrübesi olan ve halen fen bilgisi eğitimi alanında yüksek lisans yapmakta olan fen bilimleri öğretmenidir. Araştırmacı, katılımcı gözlemci olarak gözlemlere katılmıştır. Araştırmacı öğrencilerle ders dışı zamanlarda da vakit geçirmiş olup informal görüşmelerde bulunmuştur. Araştırmacı veri kaynaklarını kullanarak tüm verileri toplayarak, analiz etmiştir.

3.3 Araştırmanın Uygulanması

Uygulamadan önce MEB'den, okul müdüründen, üstün potansiyelliler koordinatöründen gerekli izinler alınmıştır. Öğrencilerden ve velilerden araştırmaya katılımlarının gönüllülük esasına dayalı olduğuna dair bir form doldurtulmuştur. Araştırmada kullanılan fotoğraflarda öğrencilerin yüzlerinin bulanıklaştırılması sağlanmış olup öğrencilerin kimlikleri gizlenmiştir. Öğrencilerin kimlikleri yerine etik kurallara göre her bir öğrenciye kod verilerek Ö1, Ö2.. diye adlandırılmışlardır.

3.3.1 Uygulama Süreci

Araştırma, 2019-2020 eğitim öğretim yılında 5 ve 6. sınıfta öğrenim gören özel yetenekli 17 öğrenci ile fen bilimleri dersi içerisinde yürütülmüştür. Araştırmacı tarafından fen bilimleri dersi içerisinde, 4 farklı STEM etkinliği geliştirilmiştir ve yine araştırmacı tarafından öğrencilere uygulanmıştır. STEM etkinlikleri yazılırken, alan yazın incelenmiş çevreye dayalı etkinliklerin uygulanması uygun görülmüştür. Etkinlikler Hava, uzay, su ve gürültü kirliliği gibi çevre sorunları başlıkları altında ele alınmıştır.

Uygulama süreci toplam 6 hafta (34 saat) olacak şekilde düzenlenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, çevre algılarına yönelik açık uçlu soru formu ve 21. yüzyıl becerileri açık uçlu soru formu öğrencilere uygulama öncesinde öğrencilerin Çevre algıları, 21. Yüzyıl becerileri ve STEM ile ilgili görüşlerinin neler olduğu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Sonrasında uygulama süreci başlamıştır. Uygulama

süreci 4 haftada (24 saat) sürmüştür. Her bir etkinlik sonrasında öğrenciler günlük ve öz değerlendirme formunu doldururken; araştırmacı gözlem formunu yanıtlamıştır.

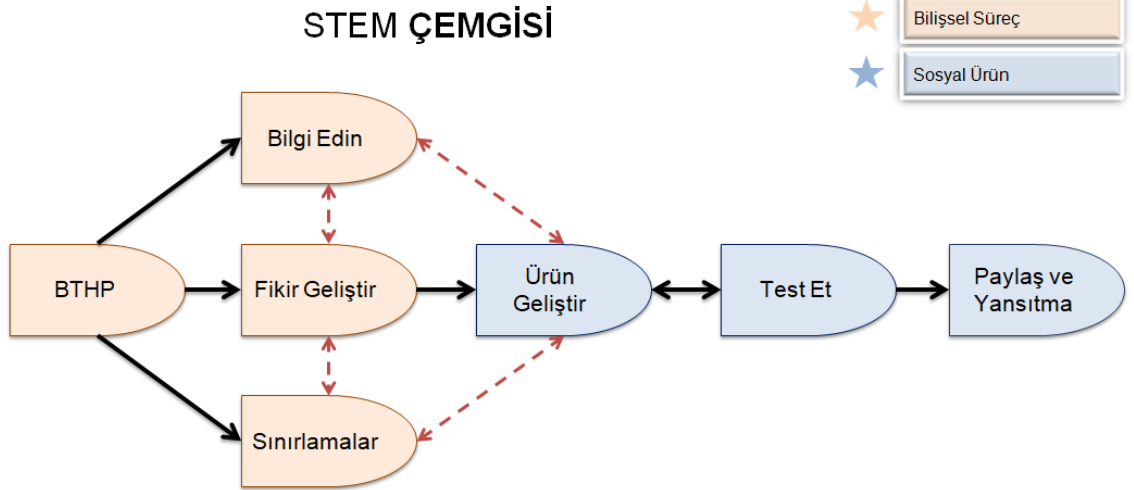
Fen laboratuvarında öğrenciler 4-4-4-5 kişilik 4 grup şeklinde kümeler halinde oturarak tasarımlarını gerçekleştirmişlerdir. Her etkinliğin gerçekleşmesi altı saat sürmüştür. Araştırmacı öğrenciler ile problem durumunu beraber okuyarak öğrencilerin konudan haberdar olmasını sağlamıştır. Öğrenciler problem durumuna bağlı olarak ipadleri ile ya da laboratuvardaki bilgisayardan gerekli araştırmalar yapmışlardır. Öğrenciler, araştırmalarının ardından fikir geliştirerek probleme beraber çözüm üretmişler ve soruları yanıtlamışlardır. Tasarımlarını oluşturarak gerekli şartları test etmişlerdir ve sınıfta arkadaşlarına sunmuşlardır. Dördüncü hafta sonunda öğrencilere, son test olarak Yarı yapılandırılmış görüşmeler, odak grup görüşmesi, çevre algılarına yönelik açık uçlu soru formu ve 21. yüzyıl becerileri açık uçlu soru formu uygulanmıştır. Öğrencilerin etkinlikler sonunda Çevre algıları, 21. Yüzyıl becerileri ve STEM ile ilgili görüşlerinin neler olduğunu belirlemek ve öğrencilerin görüşlerinin ne ölçüde değişip değişmediğini test etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırma verileri analiz edilip yorumlanmıştır.

3.3.2 Çalışmada Gerçekleştirilen Etkinlikler

Araştırma fen bilimleri, matematik, bilişim teknolojileri ve yazılım MEB Müfredat Programı'ndaki kazanımlar incelenerek 4 farklı STEM etkinliği 4 başlık altında toplanmıştır. Fen bilimleri kazanımları, çevre konularıyla bağlantılı olacak şekilde belirlenmiştir. STEM etkinlikleri hazırlanırken, Çorlu (2017) tarafından geliştirilen STEM Ders Planı Şablonundan yararlanılmıştır.

Bu çalışmada araştırmacı tarafından hazırlanan E-STEM uygulamaları STEM Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesinde yer alan STEM Çemgisi dikkate alınarak, Çorlu (2017) tarafından geliştirilen STEM Ders Planı Şablonu referans alınarak geliştirilmiştir.

STEM Çemgisi; bilişsel süreç ve sosyal ürün kısımlarından oluşmuştur (Aşık, Küçük, Helvacı ve Çorlu, 2017).



Şekil 3.1 STEM Çemgisi

(Çorlu, 2017)

Bilgi Temelli Hayat Problemi (BTHP), STEM çemgisinin ilk kısmında bulunmaktadır. BTHP, günümüz şartlarına uygun, tek bir doğru algısına yöneltmekten ziyade öğrencilerin özgün fikirler üretebilmeleri için gerekli olan farklı alternatif olanaklar sunan bir problem cümlesi olmalıdır (Çorlu, 2017).

Öğrenciler uygulamaya başlamadan önce takımlara ayrılır, kitapçıklar her bir gruba dağıtılır ve BTHP ile sınırlamalar öğretmenle birlikte öncelikle konuşulur. Daha sonrasında öğretmen herhangi bir yönlendirmede bulunmaz. Öğrenciler bilgi edinme kısmında gerekli bilgiye ulaşmak, araştırmak için gerekli teknolojik aletlerden, videolardan yararlanabilir, yaratıcı fikirlere grup arkadaşlarıyla beraber ulaşırlar ve not ederler. Daha sonrasında demokratik bir ortamda fikir geliştirme kısmında kendi fikirlerini savunurlar. Ürün geliştirme kısmında öğrenciler öncelikle belirledikleri ürünün prototipini çizerler. Test etme kısmına geçildiğinde öğrenciler tasarladıkları ürünün probleme uygun olup olmadığını test ederler. Test ettikleri ürün uygunsa, son olarak ürünlerini paylaşırlar (Çorlu ve Çallı, 2017; Çorlu, 2019).

Aşağıda her bir etkinlik ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

3.3.2.1 Yelkenbüs Etkinliği

Fen bilimleri, matematik, bilişim teknolojileri ve yazılım MEB Müfredat Programı'ndaki kazanımlar incelenerek çevre konularıyla ilgili olacak şekilde belirlenmiştir.

Tablo 3.2 Yelkenbüs Etkinliği ile İlgili Kazanımlar

Etkinlik 1	Kazanımlar
Fen bilimleri	Sürtünme kuvvetine günlük hayattan örnekler verir. Sürtünme kuvvetinin farklı ortamlarda hareket enerjisine etkisini deneyerek keşfeder. Katı basıncını etkileyen değişkenleri test eder. Hava direncinin tasarlanan ürün üzerindeki etkisini açıklar.
Matematik	Nesneleri uzunlukları yönünden karşılaştırır ve sıralar. Bir doğruya üzerindeki veya dışındaki bir noktadan dikme çizerek. Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur.

Tablo 3.2 Yelkenbüs Etkinliği ile İlgili Kazanımlar (devamı)

Teknoloji	Öğrenci problemi çözerken algoritmik bir şekilde değerlendirir. Teknolojide meydana gelen gelişmeleri yakından takip eder. Yazılı, işitsel, görsel kaynakları kullanmayı bilir. Öğrenci modelleme ve simülasyon kullanarak ne tür problemlerin çözülebileceğini değerlendirir.
Mühendislik	Öğrenci tasarım sürecinin adımlarını sıralar. Öğrenci tasarımın prensiplerini ve unsurlarını soruşturur. Öğrenci uygulanabilir bir model tasarlar. Üretilen modeli değerlendirir.

Tablo 3.2’de tüm kazanımlar ayrı ayrı verilmiştir.

BTHP bölümünde, “İstanbul; kalabalık, ekonomik, tarihi ve kültürel değerler açısından önemli bir şehirdir. Şehrin kalabalık olması iş gidiş-geliş saatlerine yansımış olup trafiğin de yoğun olmasına neden olmuştur. İstanbul’da trafik başlı başına bir sorundur. Bu sorunu çözebilmek adına yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanarak bir yelkenli otobüs tasarlanması isteniliyor. Grup arkadaşlarıyla beraber çalışarak hem çevreye duyarlı hem de maliyeti düşük bir yelkenbüs yapar mısın?” yer almıştır. Sınırlamalar bölümünde, atık malzeme ile yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgar enerjisinin kullanılması ve saç kurutma makinesi ile test edilmesi yer alırken; bilgi edinme bölümünde, “Yenilenebilir enerji kaynakları nelerdir? Bu enerji kaynaklarının faydası neler olabilir?”, “Rüzgar enerjisi nedir?

Nerelerde kullanılır?”, “Sürtünme kuvvetine etki eden faktörler nelerdir?” gibi sorular yöneltilerek öğrencilerin konuyla ilgili gerekli bilgiye grup arkadaşlarıyla tartışarak ulaşmaları ve açıklamaları istenmiştir. Grup üyelerinin ortak ulaştıkları fikirler aralarından seçtikleri bir yazman tarafından not edilir. Fikir geliştirme bölümünde, malzeme listesinde yer alan malzemelerin fiyatları grup üyeleri arasında karşılaştırılarak yelkenbüs tasarımı için en uygun malzemeler seçilir. Probleme yönelik çözüm önerileri belirlenir. Ürün geliştirme bölümünde, seçtikleri malzemelerle üretecekleri tasarımın prototipini çizerek anlatırlar. Test etme bölümünde, öğrenciler tasarladıkları ürünü saç kurutma makinesi ile test ederler. Ayrıca ürünün problem ve çözüm önerilerine uygun olup olmadığını test ederler. Test ettikleri tasarım uygunsa, son olarak ürünlerini sınıf arkadaşlarına paylaşıp yansıtırlar. Eğer tasarım çalışmıyorsa ya da problem ile çözüm önerine uygun değilse, bilgi edinme bölümüne dönerek hatalar gözden geçirilir ve yeniden tasarım yapılır.

3.3.2.2 Uzay Çöpleri Kaçsın Bizden Etkinliği

Bu etkinliğin çevre ile bağlantısı kurulması noktasında astronomi alanında uzman 2 akademisyene ve 1 astronoma danışılmıştır. İnternette alanla ilgili gerekli araştırmalar yapıldıktan sonra etkinliğin yapılmasına karar verilmiştir. Fen bilimleri, matematik, bilişim teknolojileri ve yazılım MEB Müfredat Programı’ndaki kazanımlar incelenerek çevre konularıyla ilgili olacak şekilde kazanımlar oluşturulmuştur.

Tablo 3.3 Uzay Çöpleri Kaçsın Bizden Etkinliği ile İlgili Kazanımlar

Etkinlik 2	Kazanımlar
Fen bilimleri	Geçmişten günümüze uzaya gönderilen yapay uyduları bilir ve gönderilme amaçlarını sorgular. Uzay kirliliğinin nedenlerini sorgular ve bu kirliliğin açabileceği olası sorunlar hakkında tahminlerde bulunur. Uzay çöplerini azaltmaya yönelik çözüm önerilerinde bulunur ve bir ürün tasarlar. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular.
Matematik	Uzunluk ölçme birimlerini tanır. Birimleri birbirine dönüştürerek problemleri çözer. Tam sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer. Nesneleri uzunlukları yönünden karşılaştırır ve sıralar.

Tablo 3.3 Uzay Çöpleri Kaçsın Bizden Etkinliği ile İlgili Kazanımlar (devamı)

Teknoloji	Teknolojide meydana gelen gelişmeleri yakından takip eder. Yazılı, işitsel, görsel kaynakları kullanmayı bilir. Öğrenci algoritmik problem çözerken çözümlerin tasarımıda basit adımlar kullanabilir.
Mühendislik	Mühendislik projesinin içerdiği süreçleri açıklar. Planlama, prototip oluşturma, tasarım, kalite kontrol ve raporlama gibi aşamaları oluşturur. Öğrenci uygulanabilir bir model tasarlar. Üretilen modeli değerlendirir.

Tablo 3.3’de tüm kazanımlar ayrı ayrı verilmiştir.

BTHP bölümünde, *“Geçmişten günümüze kadar evreni keşfetmek amacıyla birçok uydu uzaya gönderilmiştir. Bu uyduların az bir miktarı aktifken, büyük bir çoğunluğu ömrünü tamamlayarak uzayda kirliliğe yani uzay çöplüklerine neden olmuştur. Bu uzay çöpleri, uzay araçlarını etkileyerek onlara zarar vermektedir. Bu sorunu çözebilmek adına çevreye duyarlı, uzay çöplerini toplayabilecek ya da onları yok edebilecek bir tasarım yapılması isteniliyor. Grup arkadaşlarıyla beraber çalışarak çevreye duyarlı, uzay çöplerini toplayabilecek ya da onları yok edebilecek bir tasarım yapar mısınız?”* yer almıştır. Uzay çöpleri hakkında daha ayrıntılı bilgilere ulaşabilmeleri adına videolar ve makale linklerine yer verilmiştir. Sınırlamalar bölümünde, atık malzeme kullanılması ve çöpleri toplayabilmesi ya da yok edebilmesi sınırlılığına yer verilirken; bilgi edinme bölümünde, *“Uzay çöpleri nelerdir?”*, *“Uzay çöplerinin evren ve dünya için zararları nelerdir?”*, *“Geri*

dönüşümün önemi nedir? Bu konuda siz neler yapıyorsunuz?” gibi sorular yöneltilerek öğrencilerin konuyla ilgili gerekli bilgiye grup arkadaşlarıyla tartışarak ulaşmaları ve açıklamaları istenmiştir. Grup üyelerinin ortak ulaştıkları fikirler aralarından seçtikleri bir yazman tarafından not edilir. Fikir geliştirme bölümünde, malzeme listesinde bulunan malzemeler grup üyeleri arasında karşılaştırılarak uzay çöplerini toplayan ya da yok eden tasarım için en uygunu seçilir. Probleme yönelik çözüm önerileri belirlenir. Ürün geliştirme bölümünde, seçtikleri malzemelerle üretecekleri tasarımın prototipini çizerek anlatırlar. Test etme bölümünde, öğrenciler tasarladıkları ürünü test ederler, ürünün problem ve çözüm önerilerine uygun olup olmadığını test ederler. Test ettikleri tasarım uygunsa, son olarak ürünlerini sınıf arkadaşlarına paylaşp yansıtırlar. Eğer tasarım çalışmıyorsa ya da problem ile çözüm önerine uygun değilse, bilgi edinme bölümüne dönerek hatalar gözden geçirilir ve yeniden tasarım yapılır.

3.3.2.3 Gemi Ağları Robotu Etkinliği

Fen bilimleri, matematik, bilişim teknolojileri ve yazılım MEB Müfredat Programı’ndaki kazanımlar incelenerek çevre konularıyla ilgili olacak şekilde belirlenmiştir.

Tablo 3.4 Gemi Ağları Robotumuz Etkinliği ile İlgili Kazanımlar

Etkinlik 3	Kazanımlar
Fen bilimleri	Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur. Su kirliliğine neden olan kimyasal kirleticileri açıklar. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar. Kaldırma kuvveti ile cismin ağırlığının büyüklükleri karşılaştırılır.
Matematik	Tam sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer. Uzunluk ölçme birimlerini tanır. Birimleri birbirine dönüştürerek problemleri çözer. Bir doğruya üzerindeki veya dışındaki bir noktadan dikme çizer.

Tablo 3.4 Gemi Ağları Robotumuz Etkinliği ile İlgili Kazanımlar (devamı)

Teknoloji	Öğrenci problemi çözerken algoritmik bir şekilde değerlendirir. Teknolojide meydana gelen gelişmeleri yakından takip eder. Yazılı, işitsel, görsel kaynakları kullanmayı bilir. Öğrenci modelleme ve simülasyon kullanarak ne tür problemlerin çözülebileceğini değerlendirir.
Mühendislik	Öğrenci tasarımın prensiplerini ve unsurlarını oluşturur. Öğrenci uygulanabilir bir model tasarlar. Üretilen modeli değerlendirir.

Tablo 3.4’de tüm kazanımlar ayrı ayrı verilmiştir.

BTHP bölümünde, *“Dünyanın; denizleri ve okyanusları plastik istilası altında. Bu istilanın sonuçları canlıları olumsuz yönde etkilemektedir. Birçok canlı denize atılmış plastik atıklarla beslendiğinden dolayı hayatını kaybetmektedir. Varsayalım ki Yıldız Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği bölümündesin. Bu soruna çözüm bulabilmek için grup arkadaşlarınla beraber Marmara denizinde ölçümler yaparak denizdeki çöpleri toplayan bir gemi robotu tasarlanman isteniliyor. Grup arkadaşlarınla beraber çalışarak hem çevreye duyarlı hem de maliyeti düşük bir gemi ağları robotu yapar mısın?”* yer almıştır. Sınırlamalar bölümünde, atık malzeme kullanımı ile denizdeki çöpleri temizlemesi yer alırken; bilgi edinme bölümünde, *“Su kirliliğinin nedenleri nelerdir?”*, *“Plastiklerin suda ve karada yaşayan canlılar üzerindeki etkisi nedir? Örnek veriniz.”*, *“Geri dönüştürülebilen maddelere örnekler veriniz?”* gibi sorular yöneltilerek öğrencilerin konuyla ilgili gerekli bilgiye grup arkadaşlarıyla tartışarak

ulaşmaları ve açıklamaları istenmiştir. Grup üyelerinin ortak ulaştıkları fikirler aralarından seçtikleri bir yazman tarafından not edilir. Fikir geliştirme bölümünde, malzeme listesinde yer alan malzemelerin fiyatları grup üyeleri arasında karşılaştırılarak gemi ağları robotu tasarımı için en uygun malzemeler seçilir. Probleme yönelik çözüm önerileri belirlenir. Ürün geliştirme bölümünde, seçtikleri malzemelerle üretecekleri tasarımın prototipini çizerek anlatırlar. Test etme bölümünde, öğrenciler tasarladıkları ürünü test ederler, ürünün problem ve çözüm önerilerine uygun olup olmadığını test ederler. Test ettikleri tasarım uygunsa, son olarak ürünlerini sınıf arkadaşlarına paylaşıp yansıtırlar. Eğer tasarım çalışmıyorsa ya da problem ile çözüm önerine uygun değilse, bilgi edinme bölümüne dönerek hatalar gözden geçirilir ve yeniden tasarım yapılır.

3.3.2.4 Çevreye Duyarlı Kulaklık Tasarlayalım Etkinliği

Fen bilimleri, matematik, bilişim teknolojileri ve yazılım MEB Müfredat Programı'ndaki kazanımlar incelenerek çevre konularıyla ilgili olacak şekilde belirlenmiştir.

Tablo 3.5 Çevreye Duyarlı Kulaklık Tasarlayalım Etkinliği ile İlgili Kazanımlar

Etkinlik 4	Kazanımlar
Fen bilimleri	Maddeleri, ses iletimi bakımından sınıflandırır. Ses yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirtir. Alternatif ses yalıtım malzemeleri geliştirir. Ses kirliliğine yol açan etmenleri belirtir. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.
Matematik	Tam sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer. Nesneleri uzunlukları yönünden karşılaştırır ve sıralar. Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur

Tablo 3.5 Çevreye Duyarlı Kulaklık Tasarlayalım Etkinliği ile İlgili Kazanımlar
(devamı)

Teknoloji	Teknolojide meydana gelen gelişmeleri yakından takip eder. Yazılı, işitsel, görsel kaynakları kullanmayı bilir. Öğrenci modelleme ve simülasyon kullanarak ne tür problemlerin çözülebileceğini değerlendirir.
Mühendislik	Öğrenci tasarımın prensiplerini ve unsurlarını oluşturur. Öğrenci uygulanabilir bir model tasarlar. Üretilen modeli değerlendirir.

Tablo 3.5’de tüm kazanımlar ayrı ayrı verilmiştir.

BTHP bölümünde, “*Elif lise giriş sınavına hazırlanan çalışkan bir öğrencidir. Elif’in yaşadığı şehir çok kalabalık hatta evinin önünden arabalar geçmektedir. Bu yüzden arabaların korno seslerine maruz kalmaktadır. Bu sorunu çözebilmek adına Elif grup arkadaşlarıyla proje çalışması olarak ses yalıtım malzemelerinden yararlanarak bir kulaklık modeli tasarlamayı düşünüyor. Grup arkadaşlarıyla beraber çalışarak hem çevreye duyarlı hem de maliyeti düşük bir çevreye duyarlı kulaklık tasarlar mısın?*” yer almıştır. Sınırlamalar bölümünde, atık malzeme kullanımı, tasarımın ses yalıtımının yüksek olması ve işlevsel bir yapıya sahip olması yer alırken; bilgi edinme bölümünde, “Ses kirliliğine yol açan etmenler nelerdir?”, “Ses kirliliğinin çevreye zararları nelerdir?”, “Günlük hayatta ses yalıtımı hangi malzemeler kullanılmaktadır?” gibi sorular yöneltilerek öğrencilerin konuyla ilgili gerekli bilgiye grup arkadaşlarıyla tartışarak ulaşmaları ve açıklamaları istenmiştir. Grup üyelerinin ortak ulaştıkları fikirler aralarından seçtikleri bir yazman tarafından not edilir. Fikir geliştirme bölümünde, malzeme listesinde yer alan malzemelerin

fiyatları grup üyeleri arasında karşılaştırılarak çevreye duyarlı kulaklık tasarımı için en uygun malzemeler seçilir. Probleme yönelik çözüm önerileri belirlenir. Ürün geliştirme bölümünde, seçtikleri malzemelerle üretecekleri tasarımın prototipini çizerek anlatırlar. Test etme bölümünde, öğrenciler tasarladıkları ürünü test ederler, ürünün problem ve çözüm önerilerine uygun olup olmadığını test ederler. Test ettikleri tasarım uygunsa, son olarak ürünlerini sınıf arkadaşlarına paylaşp yansıtırlar. Eğer tasarım çalışmıyorsa ya da problem ile çözüm önerine uygun değilse, bilgi edinme bölümüne dönerek hatalar gözden geçirilir ve yeniden tasarım yapılır.

3.3.3 Uygulama Süreci Basamakları

Tablo 3.6 Uygulama Çalışma Takvimi

Haftalar		Veri Toplama Araçları	Etkinlikler
1.Hafta Ön Test (4 Saat)	Ön-Test	Yarı Yapılandırılmış Görüşme 21. Yüzyıl Becerileri Açık Uçlu Soru Formu Çevre Algılarına Yönelik Açık Uçlu Soru Formu	
2.Hafta (6 Saat)	Uygulama	Gözlem Formu Öğrenci Günlükleri Öz Değerlendirme Formu	Yelkenbüs Tasarlayalım

Tablo 3.6 Uygulama Çalışma Takvimi (devamı)

3.Hafta (6 Saat)	Uygulama	Gözlem Formu Öğrenci Günlükleri Öz Değerlendirme Formu	Uzay Çöpleri Kaçsın Bizden
4.Hafta (6 Saat)	Uygulama	Gözlem Formu Öğrenci Günlükleri Öz Değerlendirme Formu	Gemi Ağları Robotumuz
5.Hafta (6 Saat)	Uygulama	Gözlem Formu Öğrenci Günlükleri Öz Değerlendirme Formu	Çevreye Duyarlı Kulaklık Tasarlayalım
6.Hafta Son Test (6 Saat)	Son-Test	Yarı Yapılandırılmış Görüşme 21.Yüzyıl Becerileri Açık Uçlu Soru Formu Çevre Algılarına Yönelik Açık Uçlu Soru Formu Odak Grup Görüşmesi	

Tablo 3.6'da 6 hafta boyunca uygulanacak etkinlikler ve veri toplama araçları ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

3.4 Veri Toplama Araçları

Çalışmada öncesinde ve sonrasında uygulanmak üzere yarı yapılandırılmış görüşmeler, uygulama sonunda odak grup görüşmesi, öncesinde ve sonrasında uygulanmak üzere 21. yüzyıl becerileri algıları formu ile çevre algılarına yönelik soru formu; etkinlikler sürecince gözlem formu ve doküman analizi kaynağı olarak günlük, öz değerlendirme formu kullanılmıştır.

3.4.1 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Yarı yapılandırılmış görüşme, nitel araştırmalarda araştırmacıların tercih ettiği veri toplama araçlarından biridir. Bu veri toplama aracı sayesinde, araştırılan konu ile ilgili derinlemesine soru sorabilme ve cevap alabilme özelliğine sahip olunabilir. Buna ek olarak, araştırmacıya öğrencilerin verdiği cevapların eksik veya yetersiz olduğu durumlarda tekrar soru sorma fırsatı sunar. (Merriam, 2009; Patton, 2002). Bu araştırmada alan yazın taraması yapılarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve bu form ile öğrencilerin E-STEM hakkındaki görüşlerinin neler olduğunu ve uygulanan etkinliklerin öğrencilerin düşüncelerinde ne derece değişikliğe uğratıp uğratmadığı test edilmek amacıyla uygulanmıştır. Formdaki sorular 6 uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan gelen dönütler ışığında sorulardan birkaçı değiştirilmiş ya da çıkarılmıştır. Araştırmacı, öğrencilerin taslak formu anlayıp anlayamadığını test etmek ve ne kadar zamanda yanıtladıklarını görebilmek amacıyla çalıştığı okuldaki 5. Sınıf 20 öğrenciye bu taslak formu uygulanmıştır. Öğrencilerden gelen geri bildirimler neticesinde anlaşılmayan ifadeler değiştirilmiş ya da çıkarılmıştır. Sonuç olarak, 30 açık uçlu soru bulunmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler etkinlik öncesinde ve sonunda uygulanmıştır. Bu açık uçlu soruların 13'ü öncesinde 17'si sonrasında uygulanmıştır.

3.4.2 Odak Grup Görüşmesi

Odak grup görüşmesi, her bir takımdan bir öğrenci katılarak öğrenciler ile 20 dakika görüşülmüştür. Katılımcıların grup görüşmesi konusunda deneyim kazanmaları ve

kendilerini daha rahat hissetmeleri amacıyla deneme grup görüşmesi yapılmıştır. Sonrasında esas görüşmeye başlanılmış, görüşmeler transkript edilerek yorumlanmıştır.

3.4.3 21. Yüzyıl Becerileri Açık Uçlu Soru Formu

21. yüzyıl becerileri açık uçlu soru formu, alan yazın taraması yapılarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve bu form ile öğrencilerin etkinlikler boyunca ortaya çıkan 21. Yüzyıl becerilerini belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Formdaki sorular 6 uzman görüşüne başvurularak güvenilirlik, geçerliği test edilmiştir. Uzmanlardan gelen dönütler ışığında sorulardan birkaçı değiştirilmiş ya da çıkarılmıştır. Araştırmacı, öğrencilerin taslak formu anlayıp anlayamadığını test etmek ve ne kadar zamanda yanıtladıklarını görebilmek amacıyla çalıştığı okuldaki 5. Sınıf 20 öğrenciye bu taslak formu uygulanmıştır. Öğrencilerden gelen geri bildirimler neticesinde anlaşılmayan ifadeler değiştirilmiş ya da çıkarılmıştır. Sonuç olarak, geliştirilen form uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır.

3.4.4 Çevre Algılarına Yönelik Açık Uçlu Soru Formu

Çevre algılarına yönelik açık uçlu soru formu, alan yazın taraması yapılarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve bu form ile öğrencilerin etkinlikler boyunca çevre algılarını belirlemek ve testin öğrencilerde çevre ile ilgili algılarında ne derece değişikliğe uğratıp uğratmadığı test edilmek amacıyla uygulanmıştır. Formdaki sorular 6 uzman görüşüne başvurulmuş, uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda sorulardan birkaçı değiştirilmiş ya da çıkarılmıştır. Araştırmacı, öğrencilerin taslak formu anlayıp anlayamadığını test etmek ve ne kadar zamanda yanıtladıklarını görebilmek amacıyla çalıştığı okuldaki 5. Sınıf 20 öğrenciye bu taslak formu uygulanmıştır. Öğrencilerden gelen geri bildirimler neticesinde anlaşılmayan ifadeler değiştirilmiş ya da çıkarılmıştır. Sonuç olarak, form son haliyle 12 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Form uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır.

3.4.5 Gözlem Formu

Gözlem, bir araç eşliğinde yapılabilirdiği gibi araç olmadan da yapılabilir. Gözlemlenen ortamdaki davranışlar detaylı bir şekilde incelenerek veriler yorumlanır ve toplanır. (Büyüköztürk ve diğerleri, 2016; Fraenkel & Wallen, 2009). Bu çalışmada

araştırmacı etkinlik boyunca faaliyetlere katılmadan öğrencileri gözlemleyerek gerekli notlar almıştır. Etkinlik süreci öğrencilerin fotoğraflarını çekerek ve öğrenciler ile yapılan informal görüşmeler ile gözlem verileri çeşitlendirilmiştir. Araştırmacı gözlemlerini not etmesinin yanı sıra Gözlem formu geliştirmiştir. Alan taraması yapılarak araştırmacı tarafından öğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerini belirlemek amacıyla gözlem formu geliştirilmiştir. Formdaki sorular 6 uzman görüşüne başvurulmuş, uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda sorulardan birkaçı değiştirilmiş ya da çıkarılmıştır. Sonuç olarak, form son haliyle araştırmacı tarafından doldurulmuştur.

3.4.6 Öğrenci Günlükleri

Günlük, sözel yolla elde edilen ifadelerin yazılı bir şekilde kelimelerle ifade edilerek veri toplanılmasını içerir. Günlükler yapılandırılmış olabildiği gibi yapılandırılmamış da olabilir. (Creswell, 2009). Bu çalışmada alan yazın taraması yapılarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve 6 uzman görüşüne başvurulmuş 6 açık uçlu soru bulunmaktadır. Günlükler etkinlik sonunda dağıtılıp toplanmıştır.

3.4.7 Öz Değerlendirme Formu

Öz değerlendirme formu, alan yazın taraması yapılarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve 6 uzman görüşüne başvurulmuş 6 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Etkinlik sonunda uygulanmıştır.

Tablo 3.7 Uzman Grubunun Demografik Özellikleri

Sayı	Cinsiyet	Unvan	Bölüm	Çalıştığı Kurum
1	Kadın	Prof. Dr.	Fen Bilgisi Eğitimi	Yıldız Teknik Üniversitesi
2	Kadın	Dr.	Fen Bilgisi Eğitimi	Yıldız Teknik Üniversitesi
3	Kadın	Öğretmen- STEM Koordinatörü	Fen Bilimleri	Bahçeşehir Koleji
4	Kadın	Öğretmen	Fen Bilimleri	Bahçeşehir Koleji

Tablo 3.7 Uzman Grubunun Demografik Özellikleri (devamı)

5	Erkek	Öğretmen	Fen Bilimleri	Bahçeşehir Koleji
6	Kadın	Uzman Öğretmen	Türkçe	Bahçeşehir Koleji

Tablo 3.7’de 5 alan uzmanı ve 1 Türkçe uzmanı olmak üzere 6 uzman gösterilmiştir. 6 uzman soruların bulunduğu formları alana uygun olmasına ve dil yanlışlarının bulunmamasına dikkat ederek incelemiş ve düzeltme önerilerini dile getirmiştir.

Tablo 3.8 Araştırmanın Alt Problemlerine Göre Kullanılan Veri Toplama Araçları

Problem Cümlesi	Veri Toplama Araçları
Özel yetenekli öğrencilerin E-STEM etkinliklerine ilişkin görüşleri nedir?	Yarı yapılandırılmış görüşme Odak grup görüşmesi Öğrenci günlükleri Öz değerlendirme formu
Özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında 21.yüzyıl becerilerine ilişkin görüşleri nasıldır?	21. yüzyıl becerileri açık uçlu soru formu Yarı yapılandırılmış görüşme Gözlem formu Öz değerlendirme formu
Özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası çevreye yönelik algıları nasıldır?	Çevre algılarına yönelik açık uçlu soru formu Yarı yapılandırılmış görüşme

Çalışmanın alt problemlerine karşılık gelen veri toplama araçları tablo 3.8’de gösterilmiştir.

3.5 Verilerin Analizi

Veriler, içerik analizi ile değerlendirilmiştir. İçerik analizi, sistematik bir yöntem olduğundan dolayı belli kurallara bağlı olarak kodlarla ifade edilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2016). Bu araştırmada öğrencilerin yanıtları ayrıntılı bir şekilde incelenmiş olup veriler kodlar ve frekanslara göre tabloda gösterilmiştir.

Öğrencilerin etkinliklere ilişkin görüşleri her bir öğrenci için bireysel olarak raporlanmıştır. Verilerin organizasyonu bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir ve doküman, görüşme ve gözlem araçlarından elde edilen veriler sınıflandırılmıştır. Görüşmelerden ve formlardan elde edilen nitel veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Katılımcıların yanıtları açık kodlama kullanılarak iki araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Araştırmacılar tartışarak kodları, tablolar halinde sunmuşlardır. Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak için iki araştırmacı tarafından oluşan, benzerlik ve farklılık taşıyan anlamlar bir arada incelenmiştir. Araştırma verilerinin güvenilirliğini ve geçerliğini artırmak amacıyla öğrencilerin görüşlerine tablolar altında doğrudan alıntılar verilmiştir ya da öğrencilerin cevapladıkları, çizdikleri dokümanlar yansıtılmıştır. İçerik analizinde kodlayıcılar arası tutarlılık güvenirliliğin belirlenebilmesi için hesaplanmaktadır. Araştırmacılar ilgili problemin aynı cevap seçeneğini yanıtlamışlarsa görüş birliği, farklı seçenekleri yanıtlamışlarsa görüş ayrılığı olarak düşünülür; Uyuşum Yüzdesi (Kodlayıcı Güvenilirlik Katsayısı=Görüş Birliği / Görüş Ayrılığı) x 100 formülünden yararlanılmıştır (Miles and Huberman, 1994). Her bir tema için .70 ve üzeri olan oranlar güvenilir olarak hesaplanmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2005)'e göre güvenilirlik hesaplamasındaki uyum yüzdesi %70 olduğunda güvenilirlik yüzdesine ulaşılmış anlamına gelir. Buna bağlı olarak çalışmada formülle ifade edilerek kodlayıcılar arası güvenilirlik katsayısı, tüm sorulardaki uyum oranı .83 olarak bulunmuştur. Bu oranlar düşünüldüğünde Kodlayıcılar Arası Güvenilirlik Katsayısının araştırma için yeterli olduğu söylenebilir.

Tablo 4.34 ve 4.36' da veri analizinde öğrencilerden 21. yüzyıl becerileri alt boyutları açısından kendilerine olumlu yönde artan şekilde 1'den 5'e kadar puan vermeleri istenmiş ve her bir öğrencinin kendine vermiş olduğu puanlar toplanarak her bir boyut için toplam puanlar hesaplanmıştır.

Gözlem formlarının analizinde (Tablo 4.37, Tablo 4.38, Tablo 4.39 ve Tablo 4.40) geliştirilebilir (1 puan), yeterli (2 puan) ve ileri düzey (3 puan) şeklinde öğrencilere araştırmacı tarafından 21. yüzyıl becerileri boyutları altında içeriklere göre puan verilmiş ve her bir öğrencinin içerik puanları toplanarak her bir boyut için toplam puan hesaplanmıştır. Toplam puan ortalaması hesaplanırken ise her boyut için elde edilen toplam puan, her boyutun içerik sayısı ile öğrenci sayısı çarpılarak elde edilen puana bölünerek bulunmuştur.

3.6 Araştırmada Etik Boyut

2019- 2020 eğitim öğretim yılında yapılacak uygulama için öncelikle MEB'den, okul müdüründen, üstün potansiyelliler koordinatöründen gerekli izinler alınmıştır. Öğrencilerden ve velilerden araştırmaya katılımlarının gönüllülük esasına dayalı olduğuna dair bir form doldurtulmuştur. Araştırmada kullanılan fotoğraflarda öğrencilerin yüzlerinin bulanıklaştırılması sağlanmış olup öğrencilerin kimlikleri gizlenmiştir. Öğrencilerin kimlikleri yerine etik kurallara göre her bir öğrenciye kod verilerek Ö1, Ö2.. diye adlandırılmışlardır.

4

BULGULAR

Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilerin çevre eğitime dayalı STEM etkinlikleri tasarımları sağlanmış ve bu etkinlikler sonucunda öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri, çevre algıları ve STEM'e yönelik görüşleri incelenmiştir. Bu kısımda veri toplama araçlarından çıkan sonuçlar analiz edilerek bulgular halinde verilmiştir. Bulgular araştırma alt problemleri dikkate alınarak oluşturulmuştur.

4.1 Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

“Özel yetenekli öğrencilerin E-STEM etkinliklerine ilişkin görüşleri nedir?” alt problemine ilişkin bulgular aşağıda gösterilmiştir.

4.1.1 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular uygulama öncesi ve uygulama sonrası şekliyle aşağıda gösterilmiştir.

4.1.1.1 Uygulama Öncesi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular

Uygulama öncesi öğrencilerden alınan bulgular aşağıda görülmektedir.

Tablo 4.1 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre Konularını Kısaca Tanımlayınız?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
E-STEM Tanımı	Fen	Deney	4
		Bilim	2
		Doğanın Başlangıcı	1
		Eğlenceli	1
		Günlük Hayatla İlgili Konular	1
		Proje Yapmak	1
	Teknoloji	İleri Seviyede Olmak	2
		Eğlence	1
		Robotik	1
		Merak	1
		Bilgisayar	1
		Telefon	1

Tablo 4.1 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre Konularını Kısaca Tanımlayınız?” Sorusuna Verilen Cevaplar (devamı)

	Mühendislik	Yapılar	2
		Tasarım	1
		Meslek	1
		Açı	1
		Hayal Gücü	1
		Tanımlanamayan	1
	Matematik	Problemlere çözüm	2
		Problem	1
		Günlük Hayatla İlgili Konular	1
		İşlem	1
		Sayılar	1
		Denklem	1
		Eğlenceli	1
		Zekanın Başlangıcı	1

Tablo 4.1 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre Konularını Kısaca Tanımlayınız?” Sorusuna Verilen Cevaplar (devamı)

	Çevre	Kirlilik	3
		Ağaç Kesilmesi	2
		Ağaç	1
		Kötü	1
		Ağaç Dikilmesi	1
		Doğa	1
		Yaşadığımız Yer	1
		Hayatımızın Baş Kendisi	1
	Tümü	Önemli Dersler	4
		Bilgi Gerektirmesi	2
		İşlem Yapma	1
		Akl Yürütme	1
		Projeyi Çağrıştırması	1
		Sayısal Dersler	1
		Bilimi Çağrıştırması	1
Toplam			55

Tablo 4.1 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Fen” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Deney”;

“Teknoloji” kategorisine baktığında, en yaygın cevap “İleri seviyede olmak”; “Mühendislik” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevabın “Yapılar”; “Matematik” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Problemlere Çözüm”; “Çevre” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Kirlilik”; “Tümü” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Önemli Dersler” olmuştur.

Tablo 4.2 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre Konuları Arasında Bir İlişki Var mıdır? Varsa Bu Nasıl Bir İlişkidir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
E-STEM Konuları Arası İlişki	Olumlu	Her Birinde Matematik Kullanılması	3
		Projeler Yapmak	2
		Alanlar Birbiriyle Uyumlu	2
		Bilimseldir	2
		Sayısal Dersler	2
		Duyarlılıkla İlgili	1
		Zihni Fazlasıyla Çalıştıran Faaliyetler	1
	Olumsuz	Her Bir Dersin Farklı Bir Konuyu Ele Alması	4
Toplam			17

Tablo 4.2 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “E-STEM Konuları Arası İlişki” temasını, “Olumlu” ve “Olumsuz” kategorisine ayrıldığında, “Olumlu” kategorisindeki en yaygın yanıtın “Her Birinde Matematik Kullanılması”; “Olumsuz” kategorisindeki en yaygın cevabın “Her Bir Dersin Farklı Konuyu Ele Alması” olduğu görülmüştür.

Tablo 4.3 “Derslerde Yapmış Olduğunuz Uygulamalar Hangi Mühendislik Uygulamalarına Benzemektedir? Örnek Veriniz.” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Mühendislik Uygulamaları	Öğretici oyunlar	Minecraft Uygulaması	2
	Meslek	Çevre Mühendisliği	1
		Mimar	1
	Uzay	Uzay İstasyonu	1
	Diğer	Derste Uygulanmaması	3
		Matematik Konuları	3
		Fen Konuları	2
		Alan Ölçme	1
		Teknoloji Kullanmak	1
		Kodlamalar	1
		Tuğla Yapma	1

Toplam			17
---------------	--	--	----

Tablo 4.3 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Mühendislik Uygulamaları” teması altında incelendiğinde en yaygın kodun “Derste Uygulanmaması” ve “Matematik Konuları” olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 4.4 “Gelecekte Hangi Mesleği Seçmek İstiyorsunuz? Neden?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Meslek Seçimi		Doktor	5
		Bilim İnsanı	2
		Kararsız	2
		Basketbolcu	1
		Mimar	1
		Tasarımcı	1
		Araba Tasarımcısı	1
		Polis	1
		Bilgisayar Mühendisi	1
		Yazılım Mühendisi	1
		NASA’da Çalışmak	1
Toplam			17

Tablo 4.4 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Meslek Seçimi” teması altında incelendiğinde en yaygın tercih edilen mesleğin “Doktor” olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 4.5 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre Konularını Bir Arada Kullanarak Bir Ürün Tasarlayabilir misiniz? Tasarladığınız Ürünün İnsanlığa Faydası Nedir?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
E-STEM Tasarımı	Tasarlar	Çevreyi Temizler	3
		Çevreye Fayda Sağlar	1
		Çevreye Duyarlı Olmak	1
		Çevre Hakkında Bilgi Verir	1
		Problemleri Çözer	1
		Enerji Sağlar	1
		Ulaşımın Kolaylaşmasını Sağlamak	1
		Hayvanlara Faydası Olur	1
		Hava Kirliliğini Temizler	1
	Tasarlamaz	Çizimde Kötü	2
Toplam			13

Tablo 4.5 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “E-STEM Tasarımı” temasını, “Tasarlar” ve “Tasarlamaz”

kategorisine ayrıldığında, “Tasarlar” kategorisindeki en yaygın yanıtın “Çevreyi Temizler” olduğu görülmüştür.

“Tasarlar” kategorisinde yer alan öğrencilerin birçoğu faydalarının yanında tasarlamak istedikleri ürünlerden bahsetmişlerdir:

Ö1: *Tasarlarım. Çöp toplayan bir robot tasarlarım. Bu sayede çevre temizlenir.*

Ö2: *Ağaç makinesi tasarlarım.*

4.1.1.2 Uygulama Sonrası Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular

Uygulama sonrası öğrencilerden alınan bulgular aşağıda görülmektedir.

Tablo 4.6 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre Alanlarını Kısaca Tanımlayınız?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
E-STEM Tanımı	Fen	Deney	5
		Bilim	4
		Böcek	1
		Eğlenceli	1
		Günlük Hayatla İlgili Konular	1
		Proje Yapmak	1
		Doğa	1

Tablo 4.6 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre Alanlarını Kısaca Tanımlayınız?” Sorusuna Verilen Cevaplar (devamı)

	Teknoloji	Telefon	3
		Bilgisayar	3
		Robotik	2
		Merak	2
		Eğlence	2
		Data Kart	1
	Mühendislik	Sağlamlık	3
		Tasarım	3
		Meslek	2
		Yapılar	2
		Hayal Gücü	2
		Bina	1
		Açı	1

Tablo 4.6 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre Alanlarını Kısaca Tanımlayınız?” Sorusuna Verilen Cevaplar (devamı)

	Matematik	Ücret	4
		Problemlere Çözüm	3
		İşlem	3
		Denklem	2
		Problem	2
		Günlük Hayatla İlgili Konular	1
		Eğlenceli	1
		Zekanın Başlangıcı	1
		Sayılar	1
	Çevre	Daha Çok Proje Yapılması	4
		Kirlilik	3
		Ağaç Dikilmesi	3
		Ağaç Kesilmesi	3
		Ağaç Makinesi	2
		Canlılar	2

		Yaşadığımız Yer	1
		Hayatımızın Baş Kendisi	1
		Ağaç	1
		Doğa	1
		Belediye	1
	Tümü	Projeyi Çağrıştırması	4
		E-STEM Alanları	4
		Akıl Yürütme	2
		Bilgi Gerektirmesi	2
		Eğlenceli	2
		Önemli Dersler	2
		Her Biri Bilim İçin Önemli	2
		İcat Yapımında Etkili	2
		Sayısal Dersler	1
Toplam			102

Tablo 4.6 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Fen” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Deney”; “Teknoloji” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Telefon”; “Mühendislik”

kategorisine bakıldığında, en yaygın cevapların “Sağlamlık” ve “Tasarım”; “Matematik” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevapların “Problemlere Çözüm” ve “Ücret”; “Çevre” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Daha Çok Proje Yapılması”; “Tümü” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevapların “E-STEM Alanları” ve “Projeyi Çağrıştırması” olmuştur.

Tablo 4.7 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre Konuları Arasında Bir İlişki Var mıdır? Varsa Bu Nasıl Bir İlişkidir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
E-STEM Konuları Arası İlişki	Olumlu	Birbiriyle Bağlantılı Konular İçermesi	4
		E-STEM Olarak Adlandırılır	3
		Gelecek İçin Önemli	3
		Projeler Yapmak	2
		Sayısal Dersler	2
		Çoğu Bilim Hakkında	1
		Her Birinde Matematik Kullanılması	1

Tablo 4.7 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre Konuları Arasında Bir İlişki Var mıdır? Varsa Bu Nasıl Bir İlişkidir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar (devamı)

	Olumsuz	Her Bir Dersin Farklı Bir Konuyu Ele Alması	1
Toplam			17

Tablo 4.7 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “E-STEM Konuları Arası İlişki” temasını, “Olumlu” ve “Olumsuz” kategorisine ayrıldığında, “Olumlu” kategorisindeki en yaygın yanıtın “Birbiriyle Bağlantılı Konular İçermesi”; “Olumsuz” kategorisindeki en yaygın cevabın “Her Bir Dersin Farklı Konuyu Ele Alması” olduğu görülmüştür.

Tablo 4.8 “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre Konularını Bir Arada Kullanarak Bir Ürün Tasarlayabilir misiniz? Tasarladığınız Ürünün İnsanlığa Faydası Nedir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
E-STEM Tasarımı	Tasarlar	Çevreyi Temizler	3
		Ses Kirliliğini Önler	3
		Hayatı Kolaylaştırır	2
		Çevreye Duyarlılığı Arttırır	2
		Çevresel Problemlere Çözüm Üretir	2

		Sürdürülebilir Olması	2
		Sağlık Açısından Daha Kaliteli Yaşam Sunar	2
		Su Kirliliğini Azaltır	2
		Uzay Çöplerini Toplar	1
		Çevreye Fayda Sağlar	1
		Ulaşımın Kolaylaşmasını Sağlamak	1
		Enerji Sağlar	1
		Çevre Kirliliğini Azaltır	1
	Tasarlamaz		0
Toplam			23

Tablo 4.8 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “E-STEM Tasarımı” temasını, “Tasarlar” ve “Tasarlamaz” kategorisine ayrıldığında, “Tasarlar” kategorisindeki en yaygın yanıtların “Çevreyi Temizler” ve “Ses Kirliliğini Önler” olduğu görülmüştür. Etkinlikler uygulandıktan sonra “Tasarlamaz” kategorisinden herhangi bir yanıt gözlenmemiştir ve tüm

öğrencilerin “Tasarlar” kategorisini tercih ettiği görülmüştür. Aynı zamanda öğrencilerin etkinliklerle ilgili farklı fikirler de verdikleri gözlemlenmiştir.

“Tasarlar” kategorisinde yer alan öğrencilerin birçoğu faydalarının yanında etkinlikler boyunca tasarladıkları ürünlerden bahsetmişlerdir:

Ö2: *Etkinlikler boyunca yaptığımız ürünlerde çevre kirliliğini azaltıcı yönde ürünler tasarladık. Bu ürünlerden bir tanesi kulaklıktı. Bu kulaklık ses kirliliğini önlemeyi amaçlamaktadır.*

Ö5: *Etkinlikte tasarladım. Sürdürebilir olmasına ve çevreye duyarlı olmasına dikkat ettim. Yaptığımız tasarımlar insanların çevre konusunda bilinçlenmesi açısından önemliydi.*

Ö9: *4 tane ürün tasarladık. Genel olarak hedefimiz çevresel problemlere yönelik çözüm üretmektir.*

Ö12: *Tasarladık. Uzay çöplerini toplayan bir icat yaptık.*

Ö13: *Su kirliliğini azaltan bir gemi tasarımı yaptık. Yaptığımız tasarımın insanlar açısından sağlığına faydalı olmasına dikkat ettik.*

Ö14: *Tasarlayabiliriz. Gürültü kirliliğini azaltan bir kulaklık tasarımı yaptık. Yaptığımız tasarım insanların hayatlarını kolaylaştırır.*

Ö16: *Tasarlarız. Tasarladığımız ürün her açıdan fayda sağlar. Günlük hayattaki sorunların çözümüne fayda sağlar. Çevreyi daha temiz tutmamızı sağlar.*

Etkinlik sonrası “E-STEM Tasarımı” ile ilgili öğrencilerin görüşleri incelendiğinde; **“Ö12:** *Tasarladık. Uzay çöplerini toplayan bir icat yaptık.*”, **“Ö13:** *Su kirliliğini azaltan bir gemi tasarımı yaptık.*” Ve **“Ö14:** *Gürültü kirliliğini azaltan bir kulaklık tasarımı yaptık.*” vb. Yanıtlar öğrencilerin etkinliklere aktif katılıp tasarımlar ortaya koyduklarını göstermektedir.

Tablo 4.9 “Etkinliklerde Yapmış Olduğunuz Uygulamalar Hangi Mühendislik Uygulamalarına Benzemektedir? Örnek Veriniz.” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Mühendislik Uygulamaları	Etkinliklerle ilgili olanlar	Kulaklık Tasarımı	3
		Prototip Çizmek	2
		Araba Tasarımı	2
	Meslek	Çevre Mühendisliği	1
		Mimar	1
		Uzay Mühendisliği	1
		Makine Mühendisliği	1
	Diğer	İcadın Kendine Özgü Olması	3
		Tasarım Yapıyor Olmak	1
		Fen ve Matematik Konularına Benzemektedir.	1
		Teknoloji Kullanmak	1
		Kodlamalar	1
Toplam			18

Tablo 4.9 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Mühendislik Uygulamaları” teması altında incelendiğinde en yaygın kodun “Kulaklık Tasarımı” ve “İcadın Kendine Özgü Olması” olduğu gözlemlenmiştir.

Ö8: Bir ürünü tasarlamadan önce yapmış olduğumuz prototip çizmek mühendislik uygulamalarına benzemektedir.

Ö10: Tasarladığımız kulaklık JBL markaya benzedi. Güzel oldu.

Tablo 4.10 “Uygulanan Etkinliklerin Gelecekte Kariyer Seçiminde Etkili Olabileceğini Düşünüyor Musunuz? Eğer Öyleyse Bunun Nedeni Nedir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Meslek Seçiminde STEM Etkinliklerinin Etkisi	Olumlu	Yeteneklerimizi Keşfetmemizi Sağlar	4
		Mühendislik Mesleğine Hazırlar	4
		Profesyonellik Sağlar	2
		Uzay Çöpleri Hakkında Bilgi Verir.	2
		Dünyanın Değişimine Katkıda Bulunur.	1
		Geleceğimizi Etkiler	1

		Fen Mühendisliği Bir Arada Kullanarak Tasarım Yapmamızı Sağlar.	1
	Olumsuz	Doğa ile Tıp Ayrı Alanlar	1
		Sayısal Bir Bölüme Öncesinde Karar Verilmesi	1
		Yeterli Olmaması	1
Toplam			18

Tablo 4.10 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Meslek Seçiminde STEM Etkinliklerinin Etkisi” temasını, “Olumlu” ve “Olumsuz” kategorisine ayrıldığında, “Olumlu” kategorisindeki en yaygın yanıtların “Mühendislik Mesleğine Hazırlar” ve “Yeteneklerimizi Keşfetmemizi Sağlar” olduğu görülmüştür.

Ö14: Evet etkiler. Çünkü bu projeler ile yeteneklerimizi keşfediyoruz.

Ö15: Evet düşünüyorum. Yaptığımız uygulamalar ileride seçeceğim bilgisayar Mühendisliğine hazırlamada etkilidir.

“Olumsuz” kategorisindeki yanıtları incelediğimizde 3 farklı yanıtın olduğu gözlemlenmiştir.

Ö16: Etkinliklerin etkisi yoktur. Çünkü öncesinde sayısal bir bölüme karar vermiştim.

Ö12: Hayır düşünmüyorum. Sadece Çevre Kirliliğini azaltmada etkili olabileceğini düşünüyorum.

Tablo 4.11 “Uygulanan Etkinliklere Yönelik Olumlu Düşünceleriniz Nelerdir? Etkinliklerin Size Kazandırdıkları Neler Olabilir?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Etkinliklerin Olumlu Etkileri	Takım Çalışması	Takım Çalışması İçinde Çalışmayı Öğretir.	5
	Çevreye Yönelik Tutum	Çevre Hakkında Daha Duyarlı Olmayı Sağlar.	3
		Çevre Bilinci Kazandırır.	3
	İş Birliği	İş Birliği İçinde Çalışmayı Öğretir.	2
		Eğlencelidir.	2
		Dünyayı Daha İyi Bir Yer Yapmanın Gerekliğini Öğretir.	1
		İcat Yapımında Önemlidir.	1
Toplam			17

Tablo 4.11 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Takım Çalışması” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Takım Çalışması İçinde Çalışmayı Öğretir.”; “Çevreye Yönelik Tutum” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Çevre Hakkında Daha Duyarlı Olmayı Sağlar.” kodları olmuştur.

Ö1: Etkinlikler grup arkadaşlarımla beraber çalışarak bir ürün ortaya koymamızı sağladı.

Ö13: Etkinlikler çevremiz hakkında daha detaylı bilgi edinmemize fırsat sağladı ve bizlerde çevreye karşı daha duyarlı olmamıza olanak tanıdı.

Tablo 4.12 “Uygulanan Etkinliklere Yönelik Olumsuz Düşünceleriniz Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Etkinliklerin Olumsuz Yönleri	Form	Formun Doldurulması	4
		Uzun Sürmesi	2
Olumsuz Yönleri Yok			11
Toplam			17

Tablo 4.12 için öğrencilerin yanıtları tema, kategori ve kodlar halinde verilmiştir. “Etkinliklerin Olumsuz Etkileri” temasına bakıldığında, en yaygın cevap “Formun Doldurulması”; “Olumsuz Yönleri” temasında ise; 11 öğrencinin olduğu görülmüştür.

Tablo 4.13 “Uygulanan Etkinliklerde Neyi Değiştirmek İstersiniz?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Etkinliklerde Değiştirilmek İstenen	Form	Formun Doldurulması	5
	Tasarım	Yaptığı Tasarımı	2
Değiştirilmek İstenmemesi		Etkinliklerin Güzel Olması	10
Toplam			17

Tablo 4.13’te; öğrencilerin en fazla tercih ettiği yanıt “Değiştirilmek İstenmemesi” teması altında “Etkinliklerin Güzel Olması” olmuştur.

4.1.2 Odak Grup Görüşmesinden Elde Edilen Bulgular

Odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular aşağıda gösterilmiştir.

Araştırmacı: *Yelkenbüs modelini tasarlarken nelere dikkat ettiniz?*

Ö2: *Geminin Batmamasına, rüzgardan enerji alıp ileri geri gitmesine, tekerleklerinin suda ıslanmamasına, karada ve suda gidebilmesine dikkat ettik.*

Ö1: *Ekstradan hafif olmasına dikkat ettik.*

Ö11: *Batmamasına, rüzgarın yönüne, sürtünme kuvvetini azaltmasına dikkat ettik. Ayrıca karada ve suda gitmesine dikkat ettik.*

Ö9: *Herhangi çevreye zarar verecek, toksik atığa neden olacak madde kullanılmamasına dikkat ettik.*

A: *Geometrik şekline dikkat ettiniz mi? Ettiyseniz bunun nedeni nedir?*

Ö2: *Evet dikkat ettik.*

Ö1: *Yelken yaparken yelkenin üçgen şeklinde olmasına dikkat ettik. Çünkü rüzgar olunca üçgen olursa daha fazla enerji üretebilir.*

Ö9 ile Ö11: *Ettik. Üçgen şeklinde yapmaya çalıştık. Yelkenbüs yolda hava direncini kırıp daha hızlı gitmesini sağladık.*

A: *Bu tasarımda mühendisliğin önemi nedir?*

Ö2: *Mühendis ürünün şeklini çizdi. Ve neyin nereye yerleştirileceğine karar verdi.*

Ö1: *Ve en iyi malzemeyi seçti.*

Ö9 ile Ö11: *Üçgen modeli, yapısı, malzemelerine ve tasarıma dikkat ettik.*

A: *Bu tasarımda teknolojinin önemi nedir?*

Ö1: *Tekerleklerle güç üretebilmesi, elektriğin tekerleğe verilebilmesi.*

Ö2: *Ve motorun enerji sağlaması.*

Ö9 ile Ö11: *Teknolojide daha az enerji kullanacak. Ya da sürdürülebilir yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya çalıştık. Daha az zararsız teknolojik aletler kullanarak doğayla iç içe hale getirmeye çalıştık.*

A: Çevre kirliliğini azaltmak için çözüm önerileri bu tasarım için neler olabilir?

Ö1: Rüzgar enerjisi, güneş paneli

Ö2: Güneş panelinden kolay bir şekilde motorlara enerji gitmesi

Ö11: Zehirli gazlar kullanmadık. Bu da ozon tabakasının incelmemesine, güneşin zararlı ışınlarının dünyaya gelmemesini sağlıyor. Toksikler dışında, rüzgarın yönünü kullanarak arabanın ilerlemesini sağladık. Araç sabit süratte ilerledi.

Ö9: Biz ekstradan güneş paneli taktık. Arabanın güneşten aldığı enerjiyi kendine yakıt enerjisi olarak dönüştürmesini sağlayıp aracın yakıtı bittiği zaman yolda kalmak yerine direkt depoda kalan güneş enerjisini kullanarak en azından belli bir istasyona kadar devam etmesini sağlayabiliyor.

A: Uzay çöplerini toplayan modelini tasarlarken nelere dikkat ettiniz?

Ö2: Uzaydaki çöpleri toplamak eğer çok büyükse dünyanın atmosferinden onları yakmayı planladık. Böylece yok olacaktı. Küçüklerse, çöpleri içine alacaktı.

Ö1: İçine aldıktan sonra da onları dünyaya getirecekti ve dünyada onların imha süreci başlayacaktı. Bir de mıknatıs kullandık. Çünkü çoğu uzay çöprü demir, metalden yapılıyor.

Ö11: Çöpleri direkt toplamasına, salınmamasına, hapsetmesine ve güneşe fırlatmasına dikkat ettik. Çünkü belki dünyaya atarak yok olmaz. Dünyaya fırlatsak parçaları düşüp dünyaya zarar verebilir. Ama güneşe doğru atarsak güneşte çok fazla ısı olduğu için her türlü yok olur.

Ö9: Uzay çöpleri metal, demir parçalardan oluştuğu için biz mıknatıs kullanmıştık. O mıknatıs dolarsa veya herhangi bir şekilde o mıknatıstan o metal çıkarsa arka taraflarında bulunan o tül gibi şeyler oradan düşen çöpleri kendi içine alıp uzayın kirliliğini kalmasını değil, daha çok onları toplayarak güneşe daha kısa sürede atmasını sağladı. Biz de dünyanın atmosferinden yararlanmak yerine güneşe fırlatmayı düşündük. Çünkü dünyaya gelene kadar maddenin o yok olması için gereken sıcaklığı dünyaya düşerken bulamayacağı için dünyaya düşüp herhangi bir canlının yaşamına son verebilir veya herhangi bir o anlık sallanmadan dolayı belki depremler de yaşanabilir.

Bu gibi durumları göz ardı etmek yerine direkt güneşe fırlatıp kendimizi garanti altına almayı tercih ettik.

A: *Bu tasarımda mühendisliğin önemi nedir?*

Ö2: *Çoğunlukla ağların atılması ve mıknatısın nereye koyulması gerektiği yerlere mühendis karar verdi. İyi malzemeler kullandık.*

Ö1: *Yakma işlerini de mühendisin fikri alınarak yapıldı. Ama bunu daha çok teknoloji yaptı.*

Ö9 ile Ö11: *Güneşe yaklaştığında ısıdan dolayı erimemesini ve kontrol kaybetmemişini sağlamaya çalıştık.*

A: *Bu tasarımda teknolojinin önemi nedir?*

Ö1 ile Ö2: *Geminin içinde bir tane kullanım yeri var. O kullanım yerinde teknolojiyle birlikte dünyadan kontrol edilebiliyordu gemi.*

Ö9: *Fazla yakıt kullanmaması için gereken yüksek derecede güçlü fakat daha az yakıt kullanan motorlar kullanmaya çalıştık. Ve aynı zamanda uzayda yakıtı bitmesin diye güneş enerjisi kullanmaya çalıştık.*

Ö11: *Uzayda dünyadan kontrol etmek amacıyla düzenledik robotumuzu. Çünkü içinde bir insan olsa tehlikeli olabilir. Mesela bir istasyon yıkıldığında onun parçaları o arabaya gelip insana zarar verebilir. O yüzden biz onu dünyadan kontrol etsek daha iyi olur diye düşündük.*

A: *Çevre kirliliğini azaltmak için çözüm önerileri bu tasarım için neler olabilir?*

Ö2: *Uzaydaki çöplerin yok edilmesi.*

Ö1: *Uzaydaki çöpleri geri dönüştürdük. Okyanuslara kontrollü bir şekilde uzay çöpleri aktarılabilirdi. Bu nedenle çevre kirliliği oluşturunuyordu. Sonuçta kulağa sadece uzayla ilgiliymiş gibi geliyor ama aslında okyanuslara atılması gibi etkenlerden dolayı dünyaya da bağlantısı vardır.*

Ö11 ile Ö9: *Bir nevi dünyaya atmamızın da nedeni bu çevre kirliliği. Ağaçlara, hayvanlara zarar verebilir. Onların dünyadaki yerini yok edebilir. Ve onun yerine güneşe atarak işimizi garantiye aldık.*

A: Gemi robotu modelini tasarlarken nelere dikkat ettiniz?

Ö1: Öncelikle suda rahatça hareket etmesine dikkat ettik. Kısa olmasına ve tülün çöpleri toplayabilmesine dikkat ettik.

Ö2: Tülün çöpleri topladıktan sonra yok etme yeri var içerisinde. İçerisine alarak temizlemesine dikkat ettik.

Ö9: Genel olarak hava veya su direncine karşılık verebilmesi için geminin burnunu sivri yaparak o hava ve su direncini kırarak kendine özgü bir şekilde hareket edebilmesine dikkat ettik. Biz malzeme olarak uzay aracı robotunda kullandığımız gibi ağ kullandık. Ağ tarzı şey o alanın 4'te 3'ünü kapladığı için oraya herhangi bir canlı geldiği zaman tekrar kendini yüzerek kurtarabilir. Ama bir plastik şişenin kendi kendine değil de oradaki denizin dalgalarına göre hareket edeceği için o arka taraftan kendi kendine çıkamaz. Bu yüzden ağ kullanmayı tercih ettik. Bu ağ karaya yaklaşıldığı zaman boşaltılıyor ve tekrardan denize gönderiliyor.

Ö11: Batmamasına dikkat ettik. Malzeme olarak karton, yağlı kağıt, dil çubuğu kullandık. Yarasayı örnek alarak ses dalgalarından yararlanarak canlı olup olmadığını anlıyordu. Ve canlı varsa yakalamayıp onun yerine plastikleri yakalıyordu.

A: Bu tasarımda mühendisliğin önemi nedir?

Ö2: İçerisinde çok fazla ağırlığın olmaması, batıp çıkarabilmesi.

Ö1: Mühendislik olmasaydı, geminin yapım şeklinde büyük bir arıza çıkacaktı. Çünkü biz başta geminin uzun olmasına dikkat etmiştik. Sonra mühendis kısa yapalım. Daha rahatça hareket etsin dedi.

Ö9 ile Ö11: Dikdörtgen şeklinde yaptık. Parçaları yerleştirelim diye Daha geniş bir alana ihtiyacımız vardı. Ve ayrıca suda hızlı ilerlemesi için ucunu "v" şeklinde yaptık.

A: Bu tasarımda teknolojinin önemi nedir?

Ö1: Okyanusta aradığımız için türlü türlü canlılara zarar vermesin diye teknoloji canlıyı görünce ışığını söndüren yani sensörlü bir makine yaptı.

Ö2: Uzay çöpleri gibi dışardan kontrol edilebilen yapısı vardı.

Ö9 ile Ö11: Doğaya ve çevreye zarar vermemesi için daha doğa canlısı teknolojik aletler kullandık. Benzin veya fosil yakıt kullanmak yerine rüzgar enerjisi, güneş enerjisi gibi doğaya zarar vermeyen yenilenebilir enerji kaynakları kullanmaya dikkat ettik.

A: Çevre kirliliğini azaltmak için çözüm önerileri bu tasarım için neler olabilir?

Ö1 ile Ö2: Suyun altındaki çöpleri toplayabilmek ve suyun altında çöp kalmışsa o çöpü toplamak. Mesela poşetler balıkları öldürebiliyor. Plastikler kuşların içerisinde çıkabiliyor. Bu yüzden çoğunlukla okyanus ve denizlerde kullanılabilir tasarım.

Ö9: Denizdeki canlılara zarar vermesine dikkat ettik.

Ö11: Güneş enerjisi kullanarak pervanesini çalıştırdık. Denizdeki canlılara zarar vermesine dikkat ettik. Ses dalgasından yararlandık.

A: Kulaklık modelini tasarlarken nelere dikkat ettiniz?

Ö1: Sesi geçirmemesine dikkat ettik. Çünkü günümüzdeki en büyük sorunlardan biri.

Ö2: İnsanların kulağına uyabilecek boyutta yaptık. Uzatılabilir, kısaltılabilir boyutta yaptık. Ve sesi çok algılamaması için de kulak boyuna eş değer olmasına dikkat ettik.

Ö11: Ses yalıtımına dikkat ettik. Hayal gücümüzü kullandık. Pamuğun geçirmeyen özelliğini kullanmaya dikkat ettik.

Ö9: Onun dışında kafasına taktığı zaman rahatsız edecek bir şey olmamasına veya acıtmamasına dikkat ettik. Bunlara göre malzeme kullandık. Yumuşak ve insan derisine zarar vermeyen maddeler kullandık.

A: Bu tasarımda mühendisliğin önemi nedir?

Ö1: Mühendis ayarlama işlemlerini boyutuna göre yaptı.

Ö2: Ona göre hangi malzemeyi takabileceğimizi, rahat olur mu yoksa sıkı olur mu diye baktık.

Ö11 ile Ö9: Şeklini vermede mühendislik etkiliydi. Düşmemesine, kırılmamasına dikkat ettik. Kafa tarafını yarım “u” şeklinde yaptık. Ondan sonra kalan yerlerini karton bardaklardan yaptık. Çünkü onların yuvarlak olması insanın kulağına oturabildiği için atık malzemelerden yararlandık.

A: Bu tasarımda teknolojinin önemi nedir?

Ö1: Teknoloji ses yalıtımını geçirmeyecek maddeleri kullanmamızı söyledi. Müzik dinlerken rahatça duyabiliyoruz.

Ö2: Çoğunlukla işimize yarayabilir.

Ö9 ile Ö11: Bütün kulaklıklar bluetooth ağını kullanmayı seçti. Çünkü kablosu olanlarda kablosu karışabilir. Bu kablo karışımından sonra bozulabilir, çalışmayabilir. Bluetooth ağında böyle bir şey olmadığı için daha insanların hem kendi parasını da kurtarabilecek şekilde bluetooth ağını seçtik. Aynı zamanda daha yüksek kalitede bunları dinlediği zaman kulağı cız diye ses gelmemesine dikkat ettik. Dışarıdan herhangi bir ses almayacak.

A: Çevre kirliliğini azaltmak için çözüm önerileri bu tasarım için neler olabilir?

Ö2: Çoğunlukla dışarda kullanılabilir. Mesela kulaklık takılır. Dışarıya ses geçirmez. İnsanlar kulağında duyar.

Ö1: Böylece insanlar da rahatsız olmaz. Çünkü konserler ya da başka maçlarda insanlar çok sesten dolayı hiçbir şey duyamaz. Ya da çeşitli rahatsızlıklar da kalabiliyor.

Ö11: Atık malzemelerden yararlandık. Atık malzemeleri insanlar doğaya attığı zaman uzun süre çözünüyorlar.

Ö9: Atık malzemeler 1000 ila 5000 yılları arasında çözünüyorlar neredeyse.

Ö11: Plastik 5000 civarı çözünüyor. Bu projede çevre kirliliğini de dikkate aldık.

A: Başka eklemek istediğiniz bir nokta var mı? Etkinliklerle ilgili genel görüşünüz nedir?

Ö11: Çoğunlukla hayal gücümüzü kullandık.

Ö9: Arkadaşlarımızla da beraber yapabileceğimiz projelerden oluşması güzeldi. Hem arkadaşlarımızla zevkli bir şekilde vakit geçirmemizi sağladı hem de doğaya daha bilinçli bakabilmemizi sağladı.

Ö1 ile Ö2: Çevre ile ilgili olması güzeldi. Bilinçlendik. Hayal gücümüzü kullanarak tasarım yaptık. Hangi malzeme kullanılır, hangi malzeme kullanılmaz ona dikkat ettik.

A: En sevdiğiniz etkinlik hangisiydi?

Ö11 ile Ö9: kulaklık

Ö2: Uzay çöpünü toplayan robot

Ö1: Su kirliliğini önleyen gemi ağları robotu

Araştırmacı ve öğrenciler arasındaki diyalog incelendiğinde, "Ö1: Yelken yaparken yelkenin üçgen şeklinde olmasına dikkat ettik. Çünkü rüzgar olunca üçgen olursa daha fazla enerji üretebilir.", "Ö2: Mühendislik olmasaydı, geminin yapım şeklinde büyük bir arıza çıkacaktı. Çünkü biz başta geminin uzun olmasına dikkat etmiştik. Sonra mühendis kısa yapalım. Daha rahatça hareket etsin dedi.", "Ö9: Genel olarak hava veya su direncine karşılık verebilmesi için geminin burnunu sivri yaparak o hava ve su direncini kırarak kendine özgü bir şekilde hareket edebilmesine dikkat ettik. Biz malzeme olarak uzay aracı robotunda kullandığımız gibi ağ kullandık. Ağ tarzı şey o alanın 4'te 3'ünü kapladığı için oraya herhangi bir canlı geldiği zaman tekrar kendini yüzerek kurtarabilirdi. Ama bir plastik şişenin kendi kendine değil de oradaki denizin dalgalarına göre hareket edeceği için o arka taraftan kendi kendine çıkamazdı. Bu yüzden ağ kullanmayı tercih ettik. Bu ağ karaya yaklaşıldığı zaman boşaltılıyordu ve tekrardan denize gönderiliyordu." ve "Ö11: Batmamasına dikkat ettik. Malzeme olarak karton, yağlı kağıt, dil çubuğu kullandık. Yarasayı örnek alarak ses dalgalarından yararlanarak canlı olup olmadığını anlıyordu. Ve canlı varsa yakalayayıp onun yerine plastikleri yakalıyordu." gibi öğrencilerin yanıtları E-STEM etkinliklerinin yaratıcılık, mühendislik, problem çözme ve eleştirel düşünme gibi becerilerini geliştirdiğini göstermektedir.

"Ö11: Çöpleri direkt toplamasına, salınmamasına, hapsedmesine ve güneşe fırlatmasına dikkat ettik. Çünkü belki dünyaya atarak yok olmaz. Dünyaya fırlatsak parçaları düşüp dünyaya zarar verebilir. Ama güneşe doğru atarsak güneşte çok fazla ısı olduğu için her türlü yok olur." ve "Ö9: Uzay çöpleri metal, demir parçalardan oluştuğu için biz mıknatıs kullanmıştık. O mıknatıs dolarsa veya herhangi bir şekilde o

mıknatıstan o metal çıkarsa arka taraflarında bulunan o tül gibi şeyler oradan düşen çöpleri kendi içine alıp uzayın kirli kalmasını değil, daha çok onları toplayarak güneşe daha kısa sürede atmasını sağladı. Biz de dünyanın atmosferinden yararlanmak yerine güneşe fırlatmayı düşündük. Çünkü dünyaya gelene kadar maddenin o yok olması için gereken sıcaklığı dünyaya düşerken bulamayacağı için dünyaya düşüp herhangi bir canlının yaşamına son verebilir veya herhangi bir o anlık sallanmadan dolayı belki depremler de yaşanabilir. Bu gibi durumları göz ardı etmek yerine direkt güneşe fırlatıp kendimizi garanti altına almayı tercih ettik." gibi yanıtlar öğrencilerin alternatif özgün fikirler ürettiklerini, sorgulayarak, eleştirel yaklaşılabildiklerini göstermektedir.

"Ö1: Uzaydaki çöpleri geri dönüştürdük. Okyanuslara kontrollü bir şekilde uzay çöpleri aktarılabilirdi. Bu nedenle çevre kirliliği oluşturuyordu. Sonuçta kulağa sadece uzayla ilgiliymiş gibi geliyor ama aslında okyanuslara atılması gibi etkenlerden dolayı dünyaya da bağlantısı vardır.", "Ö11: Zehirli gazlar kullanmadık. Bu da ozon tabakasının incelmemesine, güneşin zararlı ışınlarının dünyaya gelmemesini sağlıyor. Toksikler dışında, rüzgarın yönünü kullanarak arabanın ilerlemesini sağladık. Araç sabit süratte ilerledi.", "Ö9: Biz ekstradan güneş paneli taktık. Arabanın güneşten aldığı enerjiyi kendine yakıt enerjisi olarak dönüştürmesini sağlayıp aracın yakıtı bittiği zaman yolda kalmak yerine direkt depoda kalan güneş enerjisini kullanarak en azından belli bir istasyona kadar devam etmesini sağlayabildi." gibi yanıtlar öğrencilerin çevreye duyarlılığına ve çevre bilincine katkı sağladığını göstermektedir.

4.1.3 Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

Öğrenci günlüklerinden elde edilen bulgular haftalar şeklinde gösterilmiştir.

4.1.3.1 Birinci Hafta

Tablo 4.14 Birinci Hafta Öğrencilerin Günlüklere Vermiş Oldukları Yanıtlar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
İçerik		Yelkenli Otobüs Yapmak	9
		Tasarım	5
		Sürtünmenin Etkisi	4
		Rüzgar Enerjisi	4
		Gereksinimler	1
Eğlenceli Yönü	Konu	Yelkenli Otobüs Yapmak	7
		Silikonla Yapıştırmak	3
		Tekrar Test Etmek	2
		Yenilenebilir Enerji Kullanmak	1
	Faydalar	Çevre Duyarlılığı	6
		Yaratıcılık	5
		İş Birliği	5
		Takım Çalışması	4
		Mutlu Etmesi	2

		Sosyal İlişki	2
		İletişim	2
		Üretkenlik	1
		Araştırmaya Teşvik Etme	1
Sıkıcı Yönü		Kesmek	2
		Prototip Çizmek	1
		Akranların Tutumu	1
	Değişmesi Gerekenler	Görev Paylaşımı	3
		Sunma	1
		Daha Hızlı Araç	1
		Daha Aktif Olmak	1

Tablo 4.14 Birinci Hafta Öğrencilerin Günlüklere Vermiş Oldukları Yanıtlar
(devamı)

Genel Düşünce		Eğlenceli	10
		İş Birliği	4
		Dengeyi Sağlamak	3
		Daha Çok Etkinlik	2
		Grup Çalışması	2
		Daha Fazla Malzeme	1
		Yenilenebilir Enerji Kullanmak	1
		Pervane Eklemek	1
Toplam			96

Tablo 4.14 için öğrencilerin yanıtları incelendiğinde; “konu” kategorisine baktığımızda, en yaygın cevap “yelkenli otobüs yapmak”; “faydalar” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “çevre duyarlılığı”; “değişmesi gerekenler” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “görev paylaşımı”; “genel düşünce” temasına bakıldığında, en yaygın cevap “eğlenceli” kodu olmuştur.

4.1.3.2 İkinci Hafta

Tablo 4.15 İkinci Hafta Öğrencilerin Günlüklere Vermiş Oldukları Yanıtlar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
İçerik		Uzay çöplerinin zararları	10

		Uzay çöpünü yok etmek	8
		Robot uzay yapımı	3
		Uzay kirliliği	1
Eğlenceli Yönü	Konu	Uzay aracı	3
		Silikonla Yapıştırmak	2
		Mıknatıslar	1
		Tasarım	1
	Faydalar	Yaratıcılık	6
		İş Birliği	5
		Sosyalleşme	4
		Takım Çalışması	4
		Daha bilinçli	3
		Çevre Duyarlılığı	2
		Fen okuryazarlığı	1
		Uzay çöplerini dikkate almak	1
Sıkıcı Yönü		Eğlenceli	4

		Silikonla yapıştırmak	2
		Motor takmak	1
		Kesmek	1
	Değişmesi Gerekenler	Görev Paylaşımı	2
		Farklı malzeme kullanımı	1
Genel Düşünce		Uzay aracı yapmak	6
		Eğlenceli	5
		Ürünü geliştirmek	3
		Ses kirliliği	2
		Daha iyi Grup Çalışması	2
Toplam			83

Tablo 4.15 için öğrencilerin yanıtları incelendiğinde; “içerik” temasına bakıldığında; en yaygın cevap “uzay çöplerinin zararları”; “konu” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “uzay aracı”; “faydalar” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “yaratıcılık”; “değişmesi gerekenler” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “görev paylaşımı”; “genel düşünce” temasına bakıldığında, en yaygın cevap “uzay aracı yapmak” kodu olmuştur.

4.1.3.3 Üçüncü Hafta

Tablo 4.16 Üçüncü Hafta Öğrencilerin Günlüklere Vermiş Oldukları Yanıtlar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
İçerik		Sudaki çöpleri toplayan makine	5
		Gemi yapmak	4
		Özgün fikirler	3
		Su kirliliği	3
		Çevre kirliliği	3
		Fen	1
Eğlenceli Yönü	Konu	Gemi robotu yapmak	4
		Silikonla Yapıştırmak	2
		Maket yapma	1
		Ağ yapımı	1
	Faydalar	Çevre bilinci	6
		İş Birliği	5
		Çevre duyarlılığı	4
		Sosyalleşme	3
		Mühendislik	3

		Takım Çalışması	3
		Görev paylaşımı	2
		Çözüm üretme	1
		Yardımlaşma	1
Sıkıcı Yönü		Eğlenceli	4
		Silikonla yapıştırmak	2
		Fikir bulmak	1
		Kesmek	1
	Değişmesi Gerekenler	Süre	2
		Bardak yapımı	1
Genel Düşünce		Gemi ağırları aracı yapmak	6
		Eğlenceli	5
		Çevre kirliliği	3
		Uğraştırıcı	2
Toplam			82

Tablo 4.16 için öğrencilerin yanıtları incelendiğinde; “içerik” temasına bakıldığında; en yaygın cevap “sudaki çöpleri toplayan makine”; “konu” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “gemi robotu yapmak”; “faydalar” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “çevre bilinci”; “değişmesi gerekenler” kategorisine bakıldığında, en

yaygın cevap “süre”; “genel düşünce” temasına bakıldığında, en yaygın cevap “gemi ağıları aracı yapmak” kodu olmuştur.

4.1.3.4 Dördüncü Hafta

Tablo 4.17 Dördüncü Hafta Öğrencilerin Günlüklere Vermiş Oldukları Yanıtlar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
İçerik		Gürültü kirliliğinin zararları	4
		Proje yapmak	3
		Ses yalıtımı	2
		Kulaklık yapmak	1
		Şönil	1
Eğlenceli Yönü	Konu	Ses yalıtımı	5
		Yapıştırmak	2
		BTHP’yi dinlemek	2
		Kulaklık yapmak	1
		Proje yapmak	1
	Faydalar	İş Birliği	8
		Çevre duyarlılığı	6
		Malzeme seçme	4
		Sosyal ilişkiler	3
		Takım Çalışması	3

Sıkıcı Yönü		İp yapmak	2
		Modeli yapma	1
		Kesmek	1
	Değişmesi Gerekenler	Eğlenceli	2
Genel Düşünce		Eğlenceli	7
		Yalıtımın önemi	5
		Kaliteli ürün	2
		Ucuz ürün	2
Toplam			70

Tablo 4.17 için öğrencilerin yanıtları incelendiğinde; “içerik” temasına bakıldığında; en yaygın cevap “gürültü kirliliğinin zararları”; “konu” kategorisine baktığında, en yaygın cevap “ses yalıtımı”; “faydalar” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “iş birliği”; “değişmesi gerekenler” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “eğlenceli”; “genel düşünce” temasına bakıldığında, en yaygın cevap “eğlenceli” kodu olmuştur.

4.1.4 Öz Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular

Öz değerlendirme formundan elde edilen bulgular haftalar şeklinde gösterilmiştir.

4.1.4.1 Birinci Hafta

Tablo 4.18 Birinci Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar

Kategori	Kod	Frekans
Öğrenme	Özgün Fikir Üretmek	6
	Problem Çözme	4
	Çözüm Bulmak	3
	Pet Şişeden Yelkenbüs Yapımı	2
	Zor Olması	1
	Mühendislik	1
İyi Yönleri	Tekerlek Yapımı	6
	Otobüs Yapımı	4
	Eğlenceli	4
	Tasarım	3
	Arkadaşlara Fikir Vermek	3
	Yapıştırmak	2
	Yardımlaşmak	2
Zor yönleri	Tekerlek Yapımı	4
	Yelken Yapımı	3
	Silikonla Yapıştırma	3

	Arabanın Dengesi	2
	Kesmek	1
Toplam		54

Tablo 4.18 incelendiğinde; “Öğrenme” Kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Özgün fikir üretmek”; “İyi Yönleri” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Tekerlek Yapımı”; “zor yönleri” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Tekerlek Yapımı” kodu olmuştur.

Ö1: özgün fikirler üretmeyi öğrendim. (Öğrenme)

Ö4: Pet şişeyle yelkenbüs yapmayı öğrendim. (Öğrenme)

Ö2: tekerleği güzel oldu. (İyi Yönleri)

Ö5: otobüsü güzel oldu. Çünkü genişliği ideal. (İyi Yönleri)

Ö3: Silikonla yapıştırmak zordu. Çünkü sonrasında elimden çıkmadı. (Zor Yönleri)

Ö9: Tekerleği yapıştırması çok zaman aldı. (Zor Yönleri)

4.1.4.2 İkinci Hafta

Tablo 4.19 İkinci Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar

Kategori	Kod	Frekans
Öğrenme	Uzay aracı maketi yapmak	7
	Proje yapmak	4
	Uzay çöpleri hakkında bilgi	4
	Paylaşım yapmak	3
	Daha yaratıcı olmak	3

	Uzay çöplerinin toplanması	3
	Problem Çözme	3
	İş birliği	3
	Mantık yürütmek	2
	Uzay kirliliği	2
	İnsanların görüşleri	1
	Manyetik alan	1
İyi Yönleri	Mıknatısı yapıştırmak	5
	Eğlenceli	4
	Silikonla yapıştırmak	4
	Takım çalışması	3
	Fikir yürütmek	3
	Maket Yapma	3
	Yaratıcılık	3
	Araştırma	2
	Proje yapmak	2
	Güneş panelleri	1
Zor yönleri	Silikonla Yapıştırma	5

	Küçük alanları yapıştırma	2
	Ağırlığı ayarlama	2
	Güneş paneli takma	1
Toplam		76

Tablo 4.19 incelendiğinde; “Öğrenme” Kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Uzay aracı maketi yapmak”; “İyi Yönleri” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Mıknatısı yapıştırmak”; “zor yönleri” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Silikonla yapıştırmak” kodu olmuştur.

Ö9: uzay kirliliği hakkında insanların düşüncelerini öğrendim. (Öğrenme)

Ö12: uzay çöplerini tutmak için daha kalın şeyler gerektiğini öğrendim. (Öğrenme)

Ö15: yaratıcı olmayı ve paylaşım yapmayı öğrendim. (Öğrenme)

Ö17: uzay çöplüğünün dünya üzerindeki etkisini öğrendim. (Öğrenme)

Ö2: mıknatısı yapıştırmak iyi yanıydı. Çünkü onu lastikle sabitledim. (İyi Yönleri)

Ö5: araştırma yapmada iyiydim. (İyi Yönleri)

Ö3: Silikonla yapıştırmak zordu. Çünkü sonrasında elimden çıkmadı. (Zor Yönleri)

Ö2: motoru takarken zorlandım. (Zor Yönleri)

Ö9: küçük alanları yapıştırırken zorlandım. (Zor Yönleri)

4.1.4.3 Üçüncü Hafta

Tablo 4.20 Üçüncü Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar

Kategori	Kod	Frekans
Öğrenme	Su Kirliliğine Çözüm Üreten Araçlar	6

	Gemi Yapmak	5
	Sudaki Çöplerin Toplanması	4
	Problem Çözme	3
	Daha Yaratıcı Olmak	3
	Proje Yapmak	3
	Özgün Fikir Üretmek	3
	Takım İşi	2
	Daha Yaratıcı Olmak	2
	Kendisinin Zayıf ve Güçlü Yönleri	1
İyi Yönleri	Fikri Gerçeğe Dönüştürmek	5
	Özgün Fikir Üretmek	4
	Ağı Takmak	4
	Sanatsal Boyut	4
	Silikonla Yapıştırmak	4
	Motoru Çalıştırma	4
	Araştırma Yapma	3
	Takım Çalışması	2

	Dayanışma	1
Zor yönleri	Koliyi Yapıştırmak	4
	Bardağı Yapıştırmak	2
	Silikonun Sıcak Olması	2
Toplam		71

Tablo 4.20 incelendiğinde; “Öğrenme” Kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Su Kirliliğine Çözüm Üreten Araçlar”; “İyi Yönleri” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “fikri gerçeğe dönüştürmek”; “zor yönleri” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Koliyi yapıştırmak” kodu olmuştur.

Ö2: zayıf ve güçlü yönlerimi öğrendim. (Öğrenme)

Ö4: su kirliliğine çözüm üreten araçlar olduğunu öğrendim. (Öğrenme)

Ö7: takım işi ve alüminyum folyonun üstüne silikon düştüğünde yanmamasını öğrendim. (Öğrenme)

Ö1: ağı takmak. Çünkü onu biz fikir üretip koliye bağladık. (İyi Yönleri)

Ö15: grup çalışması içinde çalıştık. Silikondan kalp yaptık ve yaptığımız gemide süslemeler yaptık. (İyi Yönleri)

Ö12: zorlandığım bir bölüm yoktu. Sadece silikon çok sıcaktı. (Zor Yönleri)

Ö3: bardağı takarken zorlandım. Çünkü sürekli yerinden çıktı. (Zor Yönleri)

4.1.4.4 Dördüncü Hafta

Tablo 4.21 Dördüncü Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar

Kategori	Kod	Frekans
Öğrenme	Projeyi Sunma	4
	Kulaklık Yapma	4

	Fiyatı Ayarlamak	3
	Ses Yalıtım Malzemeleri	3
	Proje Yapmak	3
	Gürültü Kirliliği	2
	Takım Çalışması	2
	Sosyal İlişki	2
İyi Yönleri	Kulağa Yapışması	5
	Kulaklık Yapmak	4
	Yalıtım Yapmak Kulaklığın	4
	Fiyatı Ayarlama	4
	Silikonla Yapıştırmak	4
	Projeyi Sunmak	4
	Eğlenme	3
	Malzeme Seçimi	3
Zor Yönleri	İpi Takmak	5
	Kulaklığı Takmak	3
	Silikonun Sıcak Olması	2
	Kesmek	1
Toplam		65

Tablo 4.21 incelendiğinde; “Öğrenme” Kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Kulaklık yapma” ve “projeyi sunma”; “İyi Yönleri” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “kulaklığın kulağa yapışması”; “zor yönleri” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevap “Koliyi yapıştırmak” kodu olmuştur.

Ö1: takım çalışması içinde ürün tasarlamayı öğrendim. (Öğrenme)

Ö2: sosyal ilişkilerimiz gelişti. (Öğrenme)

Ö7: sesi önlemek için pamuk, strafor ve süngerin sesi engellediğini ve şönilin ne olduğunu öğrendik. (Öğrenme)

Ö15: gerekli olan malzemeleri seçmede iyiydim. (İyi Yönleri)

Ö16: kulaklığı yapıştırmak. (Zor Yönleri)

4.2 İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

“Özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında 21.yüzyıl becerilerine ilişkin görüşleri nasıldır?” alt problemine ilişkin bulgular aşağıda gösterilmiştir.

4.2.1 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular uygulama öncesi ve uygulama sonrası şekliyle aşağıda gösterilmiştir.

4.2.1.1 Uygulama Öncesi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular

Uygulama öncesi öğrencilerden alınan bulgular aşağıda görülmektedir.

Tablo 4.22 “Sence 21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Bir İnsanın Özellikleri Neler Olmalıdır?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
21. yy. Becerisine Sahip Birey	Özellikleri	Fikri yok	7
		Akıllı	4

		İyi İnsan	2
		Uyumlu	1
		Saygılı	1
		İleri Görüşlü	1
		Özel Güçleri Olan	1
		Sorumluluk Sahibi	1
		Üretken	1
		Başarılı	1
Toplam			20

Tablo 4.22 için öğrencilerin yanıtları tema, kategori ve kodlar halinde verilmiştir. “21. yy. Becerisine Sahip Birey” teması altında “Özellikleri” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Fikri yok” kodu olduğu görülmektedir.

Tablo 4.23 “Lider Bir İnsanın Özellikleri Neler Olmalıdır? Bu Özelliklerden Hangileri Sende Bulunuyor?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Lider İnsan	Özellikleri	Cesaretli	3
		Fikri yok	2
		Dürüst	2
		İleri görüşlü	2
		Akıllı	2
		Özgüvenli	1

		Başarılı	1
		Planlı	1
		Stratejik yönü yüksek	1
		İyi dinleyici	1
		Sabırlı	1
		Sözü dinlenen	1
Toplam			18

Tablo 4.23 için öğrencilerin yanıtları tema, kategori ve kodlar halinde verilmiştir. “Lider İnsan” teması altında “Özellikleri” kategorisine baktığında, en yaygın yanıtın “Cesaretli” kodu olduğu görülmektedir.

Ö16: Kararlı olmalı ve zor zamanda ipleri eline almalıdır.

Tablo 4.24 “Karmaşık Bir Problemle Karşılaştığında Çözüm Yolu Bulmaya Çalışır Mısın? Nasıl?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Problem Çözme	Evet	Çalışır	16
	Kısmen	Çabalar Fakat Belli Bir Yere Gelince Bırakabilir	1
Toplam			17

Tablo 4.24 için öğrencilerin yanıtları tema, kategori ve kodlar halinde verilmiştir. “Problem Çözme” teması altında “Evet” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Çalışır” kodu olduğu görülmektedir.

Ö15: Evet çalışırım. Ama bazen belli bir yere gelince çözmeyi bırakabiliyorum.

Ö17: Evet. Her zaman bulmaya çalışırım.

Tablo 4.25 “Sıradan Düşünceler Hakkında Sorular Sorup Farklı Fikirler Üretir Misin? Bunu Örneklendirebilir Misin?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Yaratıcılık	Evet	Üretir	15
	Hayır	Üretemem	2
Toplam			17

Tablo 4.25 için öğrencilerin yanıtları tema, kategori ve kodlar halinde verilmiştir. “Yaratıcılık” teması altında “Evet” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Üretir” kodu olduğu görülmektedir.

Ö2: Evet üretirim. Örneğin; ağaç makinesi.

Ö9: Evet üretirim. Problemi anlatırken soru sorup en sonunda dünyayı yok etmiştim.

Ö17: Evet üretirim. Örneğin; proje çalışmalarında.

Tablo 4.26 “Grup Arkadaşlarıyla Beraber Çalışmayı Mı Yoksa Bireysel Çalışmayı Mı Tercih Edersin? Bunun Nedeni Nedir?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Takım Çalışması	Grup	Daha İyi Ürün Çıkması	6
		Daha Hızlı Olması	2
		İş Birliğinin Fazla Oluşu	2
		Daha Eğlenceli	2

		Daha Çok Fikir Çıkması	2
		Yardımlaşmanın Olması	1
	Bireysel	Mantığa Yatmayan Ürün Elde Edilmesi	1
		İsteklerinin Kabul Görmemesi.	1
Toplam			17

Tablo 4.26 için öğrencilerin yanıtları tema, kategori ve kodlar halinde verilmiştir. “Takım Çalışması” teması altında “Grup” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Daha İyi Ürün Çıkması” kodu olduğu görülmektedir.

Ö3: Grup şeklinde. Çünkü grup şeklinde daha güzel ve hızlıca projeler ortaya çıkıyor.

Ö6: Grup arkadaşlarımla çalışmayı tercih ederim. Çünkü daha iyi şeyler elde ederiz.

Ö7: Bireysel. Çünkü arkadaşlarım mantığa yatmayan ürünler üretiyorlar.

Ö10: Arkadaşlarla. Çünkü birlikten kuvvet doğar.

Ö12: Grup arkadaşlarımla. Çünkü bu şekilde daha çok fikir ortaya çıkar.

Ö15: Grupça çalışmayı desteklerim. Bunun nedeni, birlikte yapınca çok eğlenceli olması ve daha güzel bir ürün ortaya çıkmasıdır.

Ö17: Ben bireysel çalışmayı daha çok severim. Çünkü grup çalışmasında birden fazla isteğim oluyor ve kabul edilmiyor.

4.2.1.2 Uygulama Sonrası Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular

Uygulama sonrası öğrencilerden alınan bulgular aşağıda görülmektedir.

Tablo 4.27 “Sence 21. Yüzyıl Becerilerine Sahip Bir İnsanın Özellikleri Neler Olmalıdır?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
21. yy. Becerisine Sahip Birey	Özellikleri	Yaratıcı	5
		Takım çalışması yapabilen	4
		Geri dönüşüme önem veren	4
		Akıllı	3
		Üretken	3
		Araştırmacı	3
		Çok yönlü	2
		Sorumluluk Sahibi	2
		İyi İnsan	2
		Konsantrasyonu yüksek	2
		Teknolojiyi iyi kullanabilen	2
		Duyarlı	2
		Başarılı	1
		İleri Görüşlü	1

		Özel Güçleri Olan	1
Toplam			37

Tablo 4.27 için öğrencilerin yanıtları tema, kategori ve kodlar halinde verilmiştir. “21. yy. Becerisine Sahip Birey” teması altında “Özellikleri” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtların “Takım Çalışması Yapabilen” ve “Geri Dönüşüme Önem Veren” olduğu görülmektedir.

Ö1: Geri dönüşüme önem veren, araştırmacı, üretken ve başarılı biri olmalıdır.

Ö15: Yaratıcı, orijinal ve kendine özgü fikirleri olmalıdır.

Ö16: Dikkatli, takım çalışması yapabilen, konsantrasyonu yüksek biri olmalıdır.

Ö17: Çoğu konu hakkında fikri olmalıdır. Teknolojiyle arası iyi olup interneti kullanmayı bilmelidir.

Tablo 4.28 “Uygulanan Etkinliklerin Senin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirdiğini Düşünüyor Musun? Eğer Öyleyse Bunun Nedeni Ne Olabilir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
21. Yy. Beceri Geliştirmesi	Olumlu Nedeni	Daha Çok Araştırma Yapma	3
		Güncel Olması	3
		Yaratıcılığı Arttırması	2
		Daha Duyarlı Olma	2
		Teknolojinin Gelişmesi	2

		İletişim Halinde Olması	2
	Olumsuz Nedeni	Fikir Ayrılığı Olması	1
Toplam			15

Tablo 4.28 için öğrencilerin yanıtları tema, kategori ve kodlar halinde verilmiştir. “21. yy. Beceri Geliştirmesi” teması altında “Olumlu Nedeni” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtların “Daha Çok Araştırma Yapma” ve “Güncel Olması”, kodları olduğu görülmektedir.

Tablo 4.29 “Lider Bir İnsanın Özellikleri Neler Olmalıdır? Bu Özelliklerden Hangileri Sende Bulunuyor?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Lider İnsan	Özellikleri	Farklı Fikirlerle Saygılı	3
		Grup Arkadaşlarını Motive Eden	3
		Planlı	3
		Sorumluluk Sahibi	3
		Yaratıcı	2
		Cesaretli	2
		İleri Görüslü	2
		Dürüst	2

		Grup Çalışmasına Önem Veren	2
		Stratejik Yönü Yüksek	1
		Sabırlı	1
		Açık Fikirli	1
		Hızlı Düşünebilen	1
		Güvenilir	1
		İş Bitirici	1
		Ortak Düşünceli	1
Toplam			26

Tablo 4.29 için öğrencilerin yanıtları tema, kategori ve kodlar halinde verilmiştir. “Lider İnsan” teması altında “Özellikleri” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtların “Sorumluluk sahibi”, “Planlı”, “Farklı Fikirlerle Saygılı” ve “Grup Arkadaşlarını Motive Eden” kodları olduğu görülmektedir.

Ö12: İleri görüşlü olup grup arkadaşlarını motive edendir.

Ö15: Lider bir insan sabırlı ve açık fikirli olan, herkesin fikrine saygı duyan biri olmalıdır. Bu özellikler bende bulunuyor.

Ö17: Grup çalışmasına önem vermesi ve herkesin fikrine saygı göstermesidir. Bende iki özellikte var.

Tablo 4.30 “Karmaşık Bir Problemle Karşılaştığında Çözüm Yolu Bulmaya Çalışır Mısın?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Problem Çözme	Evet	Çalışır	16
	Kısmen	Çabalar Fakat Belli Bir Yere Geline Bırakabilir	1
Toplam			17

Tablo 4.30 için öğrencilerin yanıtları tema, kategori ve kodlar halinde verilmiştir. “Problem Çözme” teması altında “Evet” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Çalışır” kodu olduğu görülmektedir.

Ö15: Evet çözüm bulmaya çalışırım ama bir süre sonra pes edebilirim.

Tablo 4.31 “Sıradan Düşünceler Hakkında Sorular Sorup Alternatif Fikirler Üretir Misin? Bunu Örneklendirebilir Misin?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Yaratıcılık	Evet	Üretir	15
	Hayır	Üretemem	2
Toplam			17

Tablo 4.31 için öğrencilerin yanıtları tema, kategori ve kodlar halinde verilmiştir. “Yaratıcılık” teması altında “Evet” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Üretir” kodu olduğu görülmektedir.

Ö1: Evet üretirim. Etkinliklerde silikonla çalışırken buzu silikonladığımızda ne durumda olacağını merak edip test etmiştik.

Ö9: Evet üretirim. Etkinliklerde silikonla çalışırken yanan pamuğa su tutarak test etmiştik.

Ö14: Evet. STEM etkinliklerinde çok sayıda üretmiştik.

Ö16: Evet. Örneğin; boş bir kutuyu çok yararlı bir şeye çevirebilirim.

Ö17: Evet üretirim. Örneğin; STEM proje çalışmalarında.

Tablo 4.32 “Grup Arkadaşlarıyla Beraber Çalışmanın Sana Katkı Sağladığını Düşünüyor Musun? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Takım Çalışması	Olumlu	Başarıyı Arttırması	3
		Daha Çok Fikir Çıkması	3
		İş Birliğini Geliştirmesi	3
		Daha Eğlenceli Olması	3
		Dayanışmayı Arttırması	3
		Daha Kısa Sürede Bitmesi	1
	Olumsuz	Fikir Ayrılığı	2
Toplam			18

Tablo 4.32 için öğrencilerin yanıtları tema, kategori ve kodlar halinde verilmiştir. “Takım Çalışması” teması altında “Olumlu” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtların “Daha Çok Fikir Çıkması”, “Dayanışmayı Arttırması”, “Daha Eğlenceli Olması”, “İş Birliğini Geliştirmesi” ve “Başarıyı Arttırması” kodları olduğu görülmektedir.

Ö3: Grup şeklinde çalışmak çok katkı sağladı. İş birliğini geliştiriyor.

Ö5: Evet. Takım birliği ile başarılı olduk.

Ö12: Daha çok fikir ortaya çıktı ve daha kolay, kısa sürede etkinlikleri bitirdik. Örneğin; Maho.

Ö15: Evet düşünüyorum. Çünkü grup çalışması içerisinde etkinlikleri yaparken çok yararı oldu bana.

4.2.2 21. Yüzyıl Becerileri Açık Uçlu Soru Formundan Elde Edilen Bulgular

21. yüzyıl Becerileri açık uçlu soru formundan elde edilen bulgular uygulama öncesi ve uygulama sonrası şekliyle aşağıda gösterilmiştir.

4.2.2.1 Uygulama Öncesi 21. Yüzyıl Becerileri Açık Uçlu Soru Formundan Elde Edilen Bulgular

Uygulama öncesi öğrencilerden alınan bulgular aşağıda görülmektedir.

Tablo 4.33 Öğrencilerin Uygulama Öncesi 21. Yüzyıl Becerileri ile ilgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans
Yaratıcılık	Farklı bir ürün ortaya koyma	5
	Birbiriyle alakasız malzemelerden ürün oluşturma	4
	Problem Çözme	2
	Kendini geliştirme	2
Girişimcilik	Ürünün özelliklerini sunmak	3
	Dikkat çekici giriş	2
	Fikri yok	2

	Para kazanmak	1
	Cesaret eksikliği	1
	İleride gerçekleşir	1
	İlan hazırlama	1
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	Çabalamak	6
	Çözüm Aramak	5
	Dikkati Yoğunlaştırmak	4
	Fikir Yürütmek	3
	Yaşça Büyük Birine Sormak	1
	Arkadaşa Danışmak	1
	İnsanları Bilgilendirmek	1
	Problemi Tanımlama	1
	Sakin Olmak	1
Üretkenlik ve Sorumluluk	Çabalamak	8
	Sorumluluk almak	4
	Zaman alıcı	1
	İşe yarar	1
Bilgi Okuryazarlığı	Bilgi sahibi olmak	5
	Araştırma yapmak	4
	Fen	2

	Matematik	2
Liderlik	Arkadaşlarını motive etmek	8
	Liderlik yapmak	3
	Sorumluluk almak	2
Medya Okuryazarlığı	Eğlenceli	4
	Bilgiye erişimin kolay olması	3
	Oyun oynamak	2
	Zaman tasarrufu	1
	Sorun çıkması	1
	Daha çok çalışma	1
Uyum	Uyumlu çalışma	3
	Beraber öğrenmek	2
	Üretmek	1
	Eşit çalışma	1
İş Birliği ve İletişim	Arkadaşlarla çalışma	13
	Bireysel çalışma	2
	Daha kolay	2
	Daha hızlı	2
	Daha başarılı	2

	Daha huzurlu	2
	Eğlenceli	1
	Bilgi alışverişi	1
Teknoloji Okuryazarlığı	Daha çok bilgi edinmek	4
	Daha kolay erişim	3
	Öğrenmek	2
	Bilgisayar kullanmak	2
	Farklı düşünce	1
	Farklı kaynaklara erişim	1
	Araştırma	1
	Zamandan tasarruf	1
	Bağımlılık	1
Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler	Arkadaşlarla çalışma	3
	İyi anlaşma	2
	Eğlenceli	2
	Fikir almak	1
	Daha iyi iş	1
	Sosyal diyalog	1
Toplam		157

Tablo 4.33 için öğrencilerin yanıtları tema, kategori ve kodlar halinde verilmiştir. “Yaratıcılık” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “farklı bir ürün ortaya koyma”; “Girişimcilik” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “ürünün özelliklerini sunmak”; “Eleştirel Düşünme Ve Problem Çözme” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “çabalamak”; “Üretkenlik Ve Sorumluluk” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “çabalamak”; “Bilgi Okuryazarlığı” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “bilgi sahibi olmak”; “Liderlik” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “arkadaşları motive etmek”; “Medya Okuryazarlığı” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “eğlenceli”; “Uyum” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “uyumlu çalışma”; “İş Birliği ve İletişim” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “arkadaşlarla çalışma”; “Teknoloji Okuryazarlığı” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “daha çok bilgi edinmek”; “Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “arkadaşlarla çalışma” kodları olduğu görülmektedir.

Ö1: Evet. Mesela, deniz tuzunu ayıklayan makine. (Yaratıcılık)

Ö12: Evet düşünüyorum. Arkadaşım ya da herhangi birisi bir sorun ürettiğinde ben de o sorun üstüne problemler ya da çözümlerini üretebiliyorum. (Yaratıcılık)

Ö5: Evet ürünü pazarlamıştım. Çok dikkat çekici bir giriş yapmıştım. (Girişimcilik)

Ö12: Hayır, öyle bir girişimim olmaz. Çünkü cesaretim yok. Oluşturabilirim ama tanıtamam. (Girişimcilik)

Ö4: Problemi çözmeye çalışırım. Çözemezsem uzaklaşıyorum, öyle de çözemezsem benden yaşıca büyük birine sorarım. (Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme)

Ö5: Tüm dikkatimi soruna odaklanarak çözmeye çalışırım. (Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme)

Ö11: İnsanları bilgilendirip, elimden geleni yaparım. (Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme)

Ö12: Sakin olurum. Zorluğumun ne olduğunu belirlerim. Ona çözümler üretirim. En uygun çözümü uygularım. (Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme)

Ö1: Evet sorumluluk alırım çok zamanımı alsa bile. (Üretkenlik ve Sorumluluk)

Ö8: Çabalar, sorumluluk alırım. (Üretkenlik ve Sorumluluk)

Ö12: Evet. Biraz bilgi sahibiyim. (Bilgi Okuryazarlığı)

Ö14: Evet. Bu konular hakkında araştırma yapıyorum. (Bilgi Okuryazarlığı)

Ö15: Kendilerine güvenmelerini sağlarım. Yani onlara moral veririm. (Liderlik)

Ö3: Bu araçlar sayesinde aradığın bilgiyi bulmak kolaydır. (Medya Okuryazarlığı)

Ö12: Öyle çalışmalar da güzel ama daha kolay sorun çıkabiliyor. Yine de daha az zaman kaybetmemizi sağlıyor. (Medya Okuryazarlığı)

Ö17: Adaletli bir şekilde çalışırım. (Uyum)

Ö1: Tek başına çalışma çünkü grupla çalışınca herkes konu dışında olup iş yapmıyorlar. (İş birliği ve İletişim)

Ö4: Arkadaşlarımla yaparken daha etkili ürün çıkarırım. Çünkü iş birliği ile daha kolay ve eğlenceli oluyor. (İş birliği ve İletişim)

Ö10: Çok fazla bilgisayar kullanmak bende bağımlılık yaptı. (Teknoloji Okuryazarlığı)

Ö12: Evet kullanıyorum. Zamandan tasarruf etmemi ve bilgiye daha kolay erişimimi sağlıyor. (Teknoloji Okuryazarlığı)

Ö11: Evet. Çünkü grup olmayı severim. Onların fikrini alırım. (Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler)

Ö15: Evet uygundur. Çünkü grupça çalışmak eğlencelidir. Sosyal diyalogum iyidir. (Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler)

Tablo 4.34 Öğrencilerin Uygulama Öncesi 21. Yüzyıl Becerileri ile ilgili Kendilerini Puanlamaları

21. Yüzyıl Becerileri	1 Puan	2 Puan	3 Puan	4 Puan	5 Puan	Toplam
Uyum	x	x	xxx	xxx	xxxxxxxxx	69
Medya Okuryazarlığı	xx	x	xx	xxxxx	xxxxxxxxx	65
Üretkenlik ve Sorumluluk	xx		xxx	xxxxxxxxx	xxxxx	63
Teknoloji Okuryazarlığı	x	xxx		xxxxx	xxxxxxxxx	62
İş Birliği ve İletişim	x	x	xxx	xxxxx	xxxxxxxxx	61
Liderlik	xxxx		xxx	xx	xxxxxxxxx	61
Yaratıcılık	xx	xxx	x	xxxxx	xxxxxxxxx	60
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	x	xxx	xxxx	xxxxx	xxxxx	59
Bilgi Okuryazarlığı	xxx		xxx	xxxx	xxxxxxxxx	58
Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler	xx	xxx	xxx	xxxxxxxxx	xx	55
Girişimcilik	xxx	xx	xxxxxxx	xxxx	xx	51

Tablo 4.34 incelendiğinde, öğrencilerin en fazla kendilerine verdikleri puan 69 puanla “Uyum” becerisi olurken en az kendilerine verdikleri puan 51 puanla “Girişimcilik” becerisi olmuştur.

4.2.2.2 Uygulama Sonrası 21. Yüzyıl Becerileri Açık Uçlu Soru Formundan Elde Edilen Bulgular

Uygulama sonrası öğrencilerden alınan bulgular aşağıda görülmektedir.

Tablo 4.35 Öğrencilerin Uygulama Sonrası 21. Yüzyıl Becerileri ile ilgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans
Yaratıcılık	Atık Malzemelerden Ürün Oluşturma	4
	Uzay Çöpü Toplayan Araç	3
	Özgün Fikirler	3
	Sürdürülebilir Çevre	2
	Yenilik	1
Girişimcilik	Ürünün En İyi Özelliklerini Sunmak	4
	STEM Projeleri	3
	Ürünü Pazarlamak	3
	Video Hazırlamak	2
	Reklam Yapmak	2
	Bilgileri Anlatmak	1

	Kalitesine Uygun Satmak	1
	Çok Çalışmak	1
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	En Uygun Çözümü Aramak	6
	Çabalamak	5
	Birine Danışmak	3
	Fikir Yürütmek	3
	Dikkati Yoğunlaştırmak	2
	Araştırma Yapmak	2
	Sorgulamak	2
	Sakince Düşünmek	2
Üretkenlik ve Sorumluluk	Çabalamak	10
	Sorumluluk Almak	7
Bilgi Okuryazarlığı	Araştırma Yapmak	5
	Bilgi Sahibi Olmak	4
	Çevre Bilgisi	4
	Astronomi	3
	Mühendislik	3
	Fen	2
	Matematik	2

Liderlik	Arkadaşlarını Motive Etmek	10
	Sorumluluk Almak	5
	Liderlik Yapmak	5
Medya Okuryazarlığı	Kullanışlı Fikirler	4
	Bilgiye Erişimin Kolay Olması	3
	Araştırma	2
	Daha Hızlı	2
	Eğlenceli	2
	Buluşları Keşfetme	2
	Kitle İletişim Aracı Kullanma	1
	Teknoloji	1
	Maket Hazırlama	1
	Güvenilir Bilgi	1
Uyum	Uyumlu Çalışma	4
	Beraber Öğrenmek	3
	Üretmek	1
	Eşit Çalışma	1
İş Birliği ve İletişim	Takımla Çalışma	14
	İş Birliği	4

	Daha Çok Bilgi	3
	Bireysel Çalışma	2
	Dayanışma	2
	Daha Başarılı	2
	Daha Hızlı	2
Teknoloji Okuryazarlığı	Daha Çok Bilgi Edinmek	6
	Daha Kolay Erişim	3
	Teknolojik Aletler	3
	Araştırma	3
	Farklı Kaynaklara Erişim	1
	Güvenilir Bilgi	1
	Zamandan Tasarruf	1
Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler	Takım Çalışması	6
	Pozitif Diyalog	3
	Fikir Alışverişi	2
	Eğlenceli	2
	Yetenek	1
Toplam		203

Tablo 4.35 için öğrencilerin yanıtları tema, kategori ve kodlar halinde verilmiştir. “Yaratıcılık” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “atık malzemelerden ürün oluşturma”; “Girişimcilik” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “ürünün en

iyi özelliklerini sunmak”; “Eleştirel Düşünme Ve Problem Çözme” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “En Uygun Çözümü aramak”; “Üretkenlik Ve Sorumluluk” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “çabalamak”; “Bilgi Okuryazarlığı” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “bilgi sahibi olmak”; “Liderlik” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “arkadaşları motive etmek”; “Medya Okuryazarlığı” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Kullanışlı fikirler”; “Uyum” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “uyumlu çalışma”; “İş Birliği ve İletişim” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “takımla çalışma”; “Teknoloji Okuryazarlığı” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “daha çok bilgi edinmek”; “Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “arkadaşlarla çalışma” kodları olduğu görülmektedir.

Ö1: Evet. Mesela, yaptığımız çoğu sürdürülebilir çevre projelerinde özgün fikirler çıkarttım. (Yaratıcılık)

Ö12: Evet düşünüyorum. Uzay çöpu toplayan bir araç tasarladık. (Yaratıcılık)

Ö9: Evet ürün için reklam hazırlarım. Videolar yaparım. (Girişimcilik)

Ö15: Evet. Yaptığım ürünün kalitesine göre satarım. (Girişimcilik)

Ö4: Problemi çözmeye çalışırım. Çözemezsem yardım isterim. (Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme)

Ö9: Elimden geleni yaparım. (Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme)

Ö12: Çözümler üretip en uygununu seçerim. (Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme)

Ö15: Kendim öncelikle yaratıcı fikirler bulmaya çalışırım. Bulamazsam arkadaşlarıma veya bir yakınıma danışırım. (Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme)

Ö1: Evet sorumluluk alırım çok zamanımı alsa bile. (Üretkenlik ve Sorumluluk)

Ö3: Çabalar, sorumluluk alırım. (Üretkenlik ve Sorumluluk)

Ö17: Evet. Bu konular hakkında araştırma yapıyorum. (Bilgi Okuryazarlığı)

Ö15: Arkadaşlarıma ödül vereceğimi söyleyerek motive ederim. (Liderlik)

Ö5: Araştırma ve bilgi gerekir. (Medya Okuryazarlığı)

Ö15: daha teknolojik, pratik ve kullanışlı fikirler ve maketler ortaya çıkıyor. Daha güzel buluşlar keşfediyoruz ve bunları maketlere çeviriyoruz. (Medya Okuryazarlığı)

Ö2: Uyumlu çalışırım. (Uyum)

Ö12: arkadaşlarımla. Çünkü bu şekilde ortaya daha fazla ürün ve fikir ortaya çıkar. 2 beyin, 1 beyinden üstündür. (İş birliği ve İletişim)

Ö12: Evet kullanıyorum. Daha hızlı bilgi sahibi oluyorum. (Teknoloji Okuryazarlığı)

Ö9: Evet. Çünkü grup olmayı severim ve onlarla pozitif bir diyalogumuz var. (Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler)

Tablo 4.36 Öğrencilerin Uygulama Sonrası 21. Yüzyıl Becerileri ile ilgili Kendilerini Puanlamaları

21. Yüzyıl Becerileri	1 Puan	2 Puan	3 Puan	4 Puan	5 Puan	Toplam
Üretkenlik ve Sorumluluk		x		xxxx	xxxxxxxxxxxxx	78
Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler		x	x	xxxxx	xxxxxxxxxxxxx	75
İş Birliği ve İletişim		x		xxxxxxx	xxxxxxxxxxxxx	75
Yaratıcılık	x		xx	xxxx	xxxxxxxxxxxxx	73
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme		x	xxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	68

Teknoloji Okuryazarlığı	x	xx	xxx	xxxx	xxxxxxx	65
Liderlik	x	xx	x	xxxxxxxxx	xxxxx	65
Bilgi Okuryazarlığı		xxx	xxx	xxxxxxx	xxxxx	64
Medya Okuryazarlığı		xxx	xxx	xxxxxxx	xxxx	63
Girişimcilik	x		xxxxxxx	xxxxxxx	xxx	62
Uyum	xxx	xx	xxx	xx	xxxxxxx	59

Tablo 4.36 incelendiğinde, öğrencilerin en fazla kendilerine verdikleri puan 78 puanla “Üretkenlik ve Sorumluluk” becerisi olurken en az kendilerine verdikleri puan 59 puanla “Uyum” becerisi olmuştur.

4.2.3 Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular

Gözlem formundan elde edilen bulgular haftalar şeklinde gösterilmiştir.

4.2.3.1 Birinci Hafta

Tablo 4.37 Birinci Hafta Gözlem Formu

Boyutlar	Toplam Puan	Toplam Puan Ortalaması
Sosyal ve Kültürlerarası	140	2,74
Kariyer Bilinci	186	2,73
Medya Okuryazarlığı	88	2,58
Mühendislik	131	2,56

Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	174	2,55
İletişim ve İş Birliği	159	2,34
Girişimcilik	158	2,32
Sorumluluk ve Liderlik	118	2,31
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı	190	2,23
Yaratıcılık ve Üretkenlik	141	2,07

Tablo 4.37 incelendiğinde, araştırmacıya göre öğrencilerdeki gözlemlere yer verilmiştir. En fazla yanıtlanan puan 2,74 puanla “Sosyal ve kültürlerarası” becerisi olurken en az yanıtlanan puan 2,07 puanla “yaratıcılık ve üretkenlik” becerisi olmuştur.

4.2.3.2 İkinci Hafta

Tablo 4.38 İkinci Hafta Gözlem Formu

Boyutlar	Toplam Puan	Toplam Puan Ortalaması
Sosyal ve Kültürlerarası	142	2,78
Mühendislik	140	2,74
Kariyer Bilinci	186	2,73
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	180	2,65

Medya Okuryazarlığı	85	2,5
Sorumluluk ve Liderlik	126	2,47
Girişimcilik	165	2,42
İletişim ve İş Birliği	160	2,35
Yaratıcılık ve Üretkenlik	160	2,35
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı	180	2,12

Tablo 4.38 incelendiğinde, araştırmacıya göre öğrencilerdeki gözlemlere yer verilmiştir. En fazla yanıtlanan puan 2,78 puanla “Sosyal ve kültürlerarası” becerisi olurken en az yanıtlanan puan 2,12 puanla “Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı” becerisi olmuştur.

4.2.3.3 Üçüncü Hafta

Tablo 4.39 Üçüncü Hafta Gözlem Formu

Boyutlar	Toplam Puan	Toplam Puan Ortalaması
Mühendislik	142	2,78
Kariyer Bilinci	187	2,75
Sosyal ve Kültürlerarası	140	2,74
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	180	2,64
Yaratıcılık ve Üretkenlik	175	2,57

Sorumluluk ve Liderlik	125	2,45
İletişim ve İş Birliği	165	2,42
Girişimcilik	165	2,42
Medya Okuryazarlığı	80	2,35
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı	190	2,23

Tablo 4.39 incelendiğinde, araştırmacıya göre öğrencilerdeki gözlemlere yer verilmiştir. En fazla yanıtlanan puan 2,78 puanla “Mühendislik” becerisi olurken en az yanıtlanan puan 2,23 puanla “Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı” becerisi olmuştur.

4.2.3.4 Dördüncü Hafta

Tablo 4.40 Dördüncü Hafta Gözlem Formu

Boyutlar	Toplam Puan	Toplam Puan Ortalaması
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	195	2,86
Mühendislik	145	2,84
Sosyal ve Kültürlerarası	145	2,84
Kariyer Bilinci	189	2,78
Yaratıcılık ve Üretkenlik	180	2,65
Medya Okuryazarlığı	90	2,65

Sorumluluk ve Liderlik	130	2,55
Girişimcilik	170	2,5
İletişim ve İş Birliği	165	2,42
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı	198	2,33

Tablo 4.40 incelendiğinde, araştırmacıya göre öğrencilerdeki gözlemlere yer verilmiştir. En fazla yanıtlanan puan 2,86 puanla “Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme” becerisi olurken en az yanıtlanan puan 2,33 puanla “Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı” becerisi olmuştur.

4.2.4 Öz Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular

Öz değerlendirme formundan elde edilen bulgular haftalar şeklinde gösterilmiştir.

4.2.4.1 Birinci Hafta

Tablo 4.41 Birinci Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar

Kategori	Kod	Frekans
Yaratıcılık	Özgün Fikir	4
	Problem Çözme	3
	Denge Kurmak	2
	Sürtünme Kuvveti	2
	Farklı Şekil Üretme	2
	Yağlı Kağıt Kullanımı	2
İş Birliği	Takım Çalışması	6
	İş Birliği	4
	Sosyalleşme	4

	Daha Fazla Bilgi Edinme	3
	Daha Hızlı	2
	Dayanışma	2
	Daha Kolay	2
Sorumluluk	Görev Paylaşımı	5
	Yelken Yapımı	3
	Teknik Görev	3
	Zevk Alma	2
Toplam		51

Tablo 4.41 için öğrencilerin yanıtları incelendiğinde; “Yaratıcılık” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Özgün Fikir”; “İş Birliği” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “takım çalışması”; “Sorumluluk” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Görev Paylaşımı” kodları olduğu görülmektedir.

Ö1: Özgün fikirler ürettim. Örneğin; tasarımda ağırlık koyarak denge kurdum. (Yaratıcılık)

Ö4: Evet. Sürtünme kuvvetini arttırmak için yağlayabiliriz. (Yaratıcılık)

Ö6: Yağlı kağıt kullanmayı düşündüm. (Yaratıcılık)

Ö6: Takım çalışması içerisinde daha hızlı ve kolay yaptık. (İş Birliği)

Ö1: her grup üyesinin görevi vardı. Herkesin bir önemli bir de teknik görevi vardı. Yelken yapımı, silikonla yapıştırma, kesme, çizim, malzemeyi ayarlama gibi. (Sorumluluk)

Ö2: Etkinliklerde görev paylaşımı yaptık. Ben yelken yapımından sorumluydum. (Sorumluluk)

4.2.4.2 İkinci Hafta

Tablo 4.42 İkinci Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar

Kategori	Kod	Frekans
Yaratıcılık	Geri Dönüştürülebilir Madde	6
	Poşet Kullanma	3
	Mıknatıs Kullanma	3
	Paraşüt	2
	Güneş Paneli Kullanma	2
	Maket	2
	Hoparlör	1
	Çöp Tutacağı	1
İş Birliği	Sosyal İlişkiler	4
	Ortak Karar Alınması	4
	Takım Çalışması	4
	Fikir Paylaşımı	3
	İş Birliği Yapma	3
	Daha Kolay	2
	Dayanışma ve Yardımlaşma	2
	Yaratıcılık	2
Sorumluluk	Görev Paylaşımı	5
	Görevi Yapma	4
	Motoru Takma	3
	Zevk Alma	3

Toplam		60
---------------	--	----

Tablo 4.42 için öğrencilerin yanıtları incelendiğinde; “Yaratıcılık” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Geri dönüştürülebilir Madde”; “İş Birliği” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Sosyal İlişkiler”; “Sorumluluk” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Görev Paylaşımı” kodları olduğu görülmektedir.

Ö4: Özgün fikirler ürettik. Poşet ve mıknatıs kullanarak uzay çöplerini yakalamayı düşündük. (Yaratıcılık)

Ö5: Evet. Malzeme olarak geri dönüştürülebilir malzemelerden yararlandık. (Yaratıcılık)

Ö9: Mıknatısı kullanma fikri benden çıktı. (Yaratıcılık)

Ö12: paraşüt gibi çöp tutacağı yaptık. (Yaratıcılık)

Ö15: Evet. Yaptığımız maketin yanlarında hoparlör yapmıştık. (Yaratıcılık)

Ö8: sosyal ilişkilerimiz gelişti. (İş Birliği)

Ö15: Takım çalışması içerisinde ortak kararlar aldık. (İş Birliği)

Ö1: her grup üyesinin görevi vardı. Biri mıknatısları yaptı, diğerleri taslağı yaptı. (Sorumluluk)

Ö11: Etkinliklerde herkesin iyi olduğu alanda görev paylaşımı yaptık. (Sorumluluk)

4.2.4.3 Üçüncü Hafta

Tablo 4.43 Üçüncü Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar

Kategori	Kod	Frekans
Yaratıcılık	Eleştirel düşünme	7
	Geri Dönüştürülebilir Malzeme kullanımı	5
	Problem çözme	3

	Güneş Paneli Kullanma	2
	Hayal gücü	2
	Fikir üretmek	2
	Maket yapma	1
	Benzetme	1
İş Birliği	Sosyal İlişkiler	5
	Ortak Karar Alınması	4
	Takım Çalışması	3
	Dayanışma ve Yardımlaşma	3
	İş Birliği Yapma	3
	Fikir Paylaşımı	3
	Daha Kolay	2
	Liderlik	1
Sorumluluk	Görev Paylaşımı	6
	Enerji üretimi	4
	Eğlenme	3
	Yetenek	2
	Çizim yapmak	1
Toplam		63

Tablo 4.43 için öğrencilerin yanıtları incelendiğinde; “Yaratıcılık” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Eleştirel düşünme”; “İş Birliği” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Sosyal İlişkiler”; “Sorumluluk” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Görev Paylaşımı” kodları olduğu görülmektedir.

Ö1: Özgün fikirler ürettik. Örneğin; pet şişelerin kolayca bize gelebilecek yer olmasına dikkat ettik. (Yaratıcılık)

Ö2: Evet. Bardağı sinyal olarak kullandık. (Yaratıcılık)

Ö5: Yüzebilen bir maket yaptık. (Yaratıcılık)

Ö6: suyun akması için file yaptım. (Yaratıcılık)

Ö12: Evet. Enerji için güneş paneli kullandık. (Yaratıcılık)

Ö15: motor suda bozulmasın diye motoru koruyucu kağıtlar ile kapladık. (Yaratıcılık)

Ö3: sosyal ilişkilerimiz gelişti. (İş Birliği)

Ö1: Özgün fikirler ürettik. Örneğin; 1 kişi fikir üretip silikonla yapıştırdı. 3 kişi ana taslağı yaptı. (Sorumluluk)

4.2.4.4 Dördüncü Hafta

Tablo 4.44 Dördüncü Hafta Öğrencilerin Öz Değerlendirme Formuna Vermiş Oldukları Yanıtlar

Kategori	Kod	Frekans
Yaratıcılık	Proje Yapmak	5
	Geri Dönüştürülebilir Malzeme Kullanımı	4
	Kulaklık Yapma	4
	Eleştirel Düşünme	3
	Fikir Üretmek	2
	Şönil Kullanmak	2
İş Birliği	Dayanışma ve Yardımlaşma	4
	İş Birliği Yapma	4
	Takım Çalışması	3
	Daha Kolay	2
	Fikir Paylaşımı	2

	Sosyal İlişkiler	2
Sorumluluk	Görev Paylaşımı	4
	Eğlenme	3
	Çizim Yapmak	1
Toplam		63

Tablo 4.44 için öğrencilerin yanıtları incelendiğinde; “Yaratıcılık” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Proje Yapmak”; “İş Birliği” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Dayanışma ve yardımlaşma”; “Sorumluluk” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Görev Paylaşımı” kodları olduğu görülmektedir.

Ö1: karton bardağı delip şönili taktık. (Yaratıcılık)

Ö3: Dayanışmayı arttırdı. (İş Birliği)

Ö7: herkesin görevi vardı. (Sorumluluk)

4.3 Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

“Özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası çevreye yönelik algıları nasıldır?” alt problemine ilişkin bulgular aşağıda gösterilmiştir.

4.3.1 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular uygulama öncesi ve uygulama sonrası şekliyle aşağıda gösterilmiştir.

4.3.1.1 Uygulama Öncesi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular

Uygulama öncesi öğrencilerden alınan bulgular aşağıda görülmektedir.

Tablo 4.45 “Çevre Sorunlarını Azaltmak İçin Kullanılması Önerilen Alternatif Enerji Kaynakları Nelerdir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Alternatif Enerji Kaynakları		Güneş Enerjisi	8
		Rüzgar Enerjisi	3
		Fikri yok	2
		Sürdürülebilir Enerji	2
		Doğal Kaynaklar	1
		Hidrojen Enerjisi	1
		Elektrik Enerjisi	1
		Hava Enerjisi	1
		Su	1
Toplam			20

Tablo 4.45 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Alternatif Enerji Kaynakları” temasında, en yaygın yanıtın “Güneş Enerjisi” olduğu görülmüştür.

Tablo 4.46 “Geri Dönüşüm Nedir? Geri Dönüştürülebilen Maddelere Örnekler Veriniz?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Geri Dönüşüm	Tanımı	Çöpün Geri Dönüştürülmesi	3
		Kullanılan Maddelerin	2

		Tekrar Kullanılması	
		Bir Eşyanın Tekrar Oluşturulması	1
	Maddeler	Plastik/ Pet Şişe	10
		Kağıt	7
		Metal	7
		Cam	4
		Fikri yok	2
		Poşet	1
		Pil	1
Toplam			38

Tablo 4.46 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Geri Dönüşüm” temasını, “Tanımı” ve “Maddeler” kategorisine ayrıldığında, “Tanımı” kategorisindeki en yaygın yanıtın “Çöpün Geri Dönüştürülmesi” ve “Plastik/Pet şişe” olduğu görülmüştür.

Tablo 4.47 “Geri Dönüşümün Önemi Nedir? Bu Konuda Siz Neler Yapıyorsunuz?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Geri Dönüşümün Önemi		Maddelerin tekrar kullanılabilmesi	5
		İsraf önlenir.	3

		Kaynakların tükenmesini önler.	3
		Çevre kirliliğini azaltır.	2
		Ağaçların kesilmesini önler.	2
		Fikri yok.	2
Toplam			17

Tablo 4.47 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Geri Dönüşümün Önemi” temasında en yaygın yanıtın “Maddelerin Tekrar Kullanılabilmesi” Olduğu görülmüştür.

4.3.1.2 Uygulama Sonrası Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular

Uygulama sonrası öğrencilerden alınan bulgular aşağıda görülmektedir.

Tablo 4.48 “Çevre Sorunlarını Azaltmak İçin Kullanılması Önerilen Alternatif Enerji Kaynakları Nelerdir? Açıklayınız.” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Alternatif Enerji Kaynakları		Güneş Enerjisi	13
		Rüzgar Enerjisi	10
		Su	3
		Sürdürülebilir Enerji	3

		Jeotermal Enerjisi	3
		Biyokütle Enerjisi	3
		Doğal Kaynaklar	1
Toplam			36

Tablo 4.48 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Alternatif Enerji Kaynakları” temasında, en yaygın yanıtın “Güneş Enerjisi” olduğu görülmüştür.

Tablo 4.49 “Geri Dönüşüm Nedir? Geri Dönüştürülebilen Maddelere Örnekler Veriniz?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Geri Dönüşüm	Tanımı	Kullanılamaz Hale Gelen Maddeleri Yeniden Kullanılabilir Hale Getirmek.	6
		Çöpün Geri Dönüştürülmesi	1
	Maddeler	Plastik	15
		Metal (Demir)	11
		Kağıt	10
		Cam	5
		Pil	1
Toplam			49

Tablo 4.49 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Geri Dönüşüm” temasını, “Tanımı” ve “Maddeler” kategorisine ayrıldığında, “Tanımı” kategorisindeki en yaygın yanıtın “Kullanılamaz Hale Gelen

Maddeleri Yeniden Kullanılabilir Hale Getirmek”, “Maddeler” kategorisinde “Plastik” yanıtı olduğu gözlenmiştir.

Tablo 4.50 “Geri Dönüşümün Önemi Nedir? Bu Konuda Siz Neler Yapıyorsunuz?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Geri Dönüşümün Önemi		Maddelerin tekrar kullanılabilmesi	4
		. Elektrik tasarrufu sağlar.	4
		Sürdürülebilir çevre oluşur.	3
		Çevre kirliliğini azaltır.	3
		Makinalar daha az çalışır.	3
		İsraf önlenir	2
		Doğa daha az kirlenir.	2
Toplam			21

Tablo 4.50 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Geri Dönüşümün Önemi” temasında en yaygın yanıtların “Maddelerin Tekrar Kullanılabilmesi” ve “Elektrik Tasarrufu Sağlar.” olduğu görülmüştür.

Ö12: Geri dönüşüm sayesinde maddeleri israf etmeyerek yeniden kullanıyoruz.

Ö15: Geri dönüşüm sayesinde makineler daha az çalışıyor. Ve böylece elektrik tasarrufu sağlanıyor.

4.3.2 Çevre Algılarına Yönelik Açık Uçlu Soru Formundan Elde Edilen Bulgular

Çevre algılarına yönelik açık uçlu soru formundan elde edilen bulgular uygulama öncesi ve uygulama sonrası şekliyle aşağıda gösterilmiştir.

4.3.2.1 Uygulama Öncesi Çevre Algılarına Yönelik Açık Uçlu Soru Formundan Elde Edilen Bulgular

Uygulama öncesi öğrencilerden alınan bulgular aşağıda görülmektedir.

Tablo 4.51 “Çevre Deyince Aklınıza Gelen Kelimeler Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Çevre		Ağaç	10
		Doğa	8
		Çiçek	6
		Orman	5
		Çalı	4
		Hayvan	3
		İnsan	3
		Kirlilik	3
		Bitki	3
		Bina	3

		Çöp	3
		Fosil Yakıt	1
		Avm	1
Toplam			53

Tablo 4.51 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Çevre” temasında en yaygın yanıtın “Ağaç” olduğu görülmüştür.

Tablo 4.52 “Çevre Sorunları Nelerdir? Bu Sorunların Nedeni Nedir?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Çevre Sorunları	Sorun	Ağaç kesimi	3
		Küresel ısınma	3
		Çevre Kirliliği	2
		Hava kirliliği	2
		Orman yangını	2
		Doğal afet	1
		Ulaşımda kaza	1
		Araba egzoz dumanı	1
		Yere çöp atılması	1
	Neden	İnsanlar	10
		Bilinçsizlik	3

		Duyarsızlık	1
		Açgözlülük	1
		Fabrikalar	1
		Kağıt ihtiyacı	1
		Araba	1
Toplam			34

Tablo 4.52 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Çevre Sorunları” temasını, “Sorun” ve “Neden” kategorisine ayrıldığında, “Sorun” kategorisindeki en yaygın yanıtların “Ağaç Kesimi”, “Küresel Isınma”; “Neden” kategorisinde en yaygın yanıtın “İnsanlar” yanıtı olduğu gözlenmiştir.

Tablo 4.53 “Çevre Sorunlarını Nasıl Çözebiliriz? Önerileriniz Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Çözüm Önerileri		Çöpleri çöpe atmak	5
		İnsanları bilinçlendirmek	5
		Ağaç dikmek	3
		Çevreyi temizleyen robot tasarlamak	2

		Çevreyi kirleten insanları uyarmak	2
		Fabrika bacalarına filtre takmak	1
		Kirli hava veren aletlere filtre takmak	1
		Kampanya başlatmak	1
		Etrafa çevre ile ilgili afişler ve sloganlar asmak	1
Toplam			22

Tablo 4.53 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Çözüm Önerileri” temasında en yaygın yanıtların “Çöpleri Çöpe Atmak” ve “İnsanları Bilinçlendirmek” olduğu görülmüştür.

Tablo 4.54 “Çevreyi Korumak İçin Bize Düşen Görevler Nelerdir? Bireysel Olarak Ne Yaparsak Dünya Daha Yaşanılabilir Bir Yer Haline Gelir?” Sorusuna Verilen Cevaplar

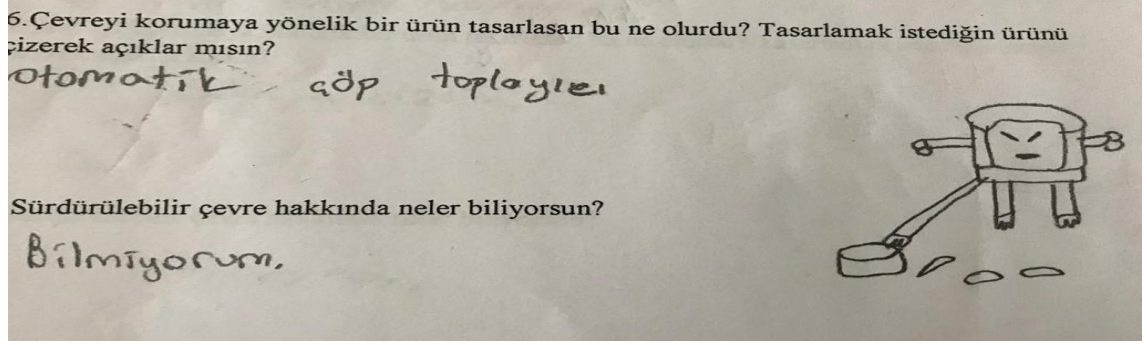
Tema	Kategori	Kod	Frekans
Bize Düşen Görevler		Çöpleri Çöp Kutusuna Atmak	8
		Çevreyi Kirleten İnsanları Uyarmak	4

		Ağaç Dikmek	3
		İnsanları Bilinçlendirmek	2
		Fabrika Bacalarına Filtre Takmak	1
		Yollara Güneş Paneli Döşemek	1
		Çığ İçin Bariyer Koymak	1
		Çevreyi Temiz Tutmak	1
		Toprağa Tarım İlacı Koymamak	1
Toplam			22

Tablo 4.54 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Bize Düşen Görevler” temasında en yaygın yanıtın “Çöpleri Çöp Kutusuna Atmak” olduğu görülmüştür.

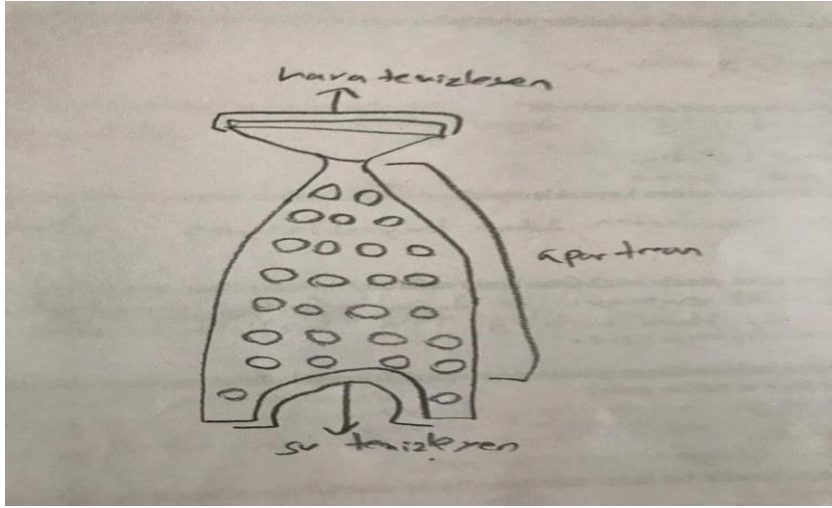
Ö6: Toprağa tarım ilacı koymamalıyız. Suya çöp atmamalıyız. Her bacaya ve araca filtre takmalıyız. Çığ için bariyer koymalıyız.

Öğrencilerden birinin (Ö5) “Çevreyi Korumaya Yönelik Bir Ürün Tasarlayınız ve Çizerek Anlatınız.” sorusuna yönelik çizdiği ürün aşağıdaki gibidir:



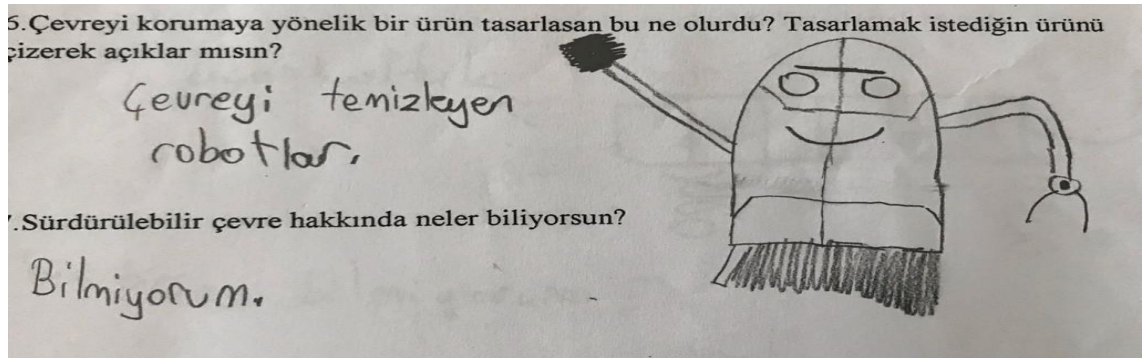
Şekil 4.1 Ö5 Numaralı Öğrencinin Uygulama Öncesi Ürün Tasarımı

Öğrencilerden birinin (Ö6) “Çevreyi Korumaya Yönelik Bir Ürün Tasarlayınız ve Çizerek Anlatınız.” sorusuna yönelik çizdiği ürün aşağıdaki gibidir:



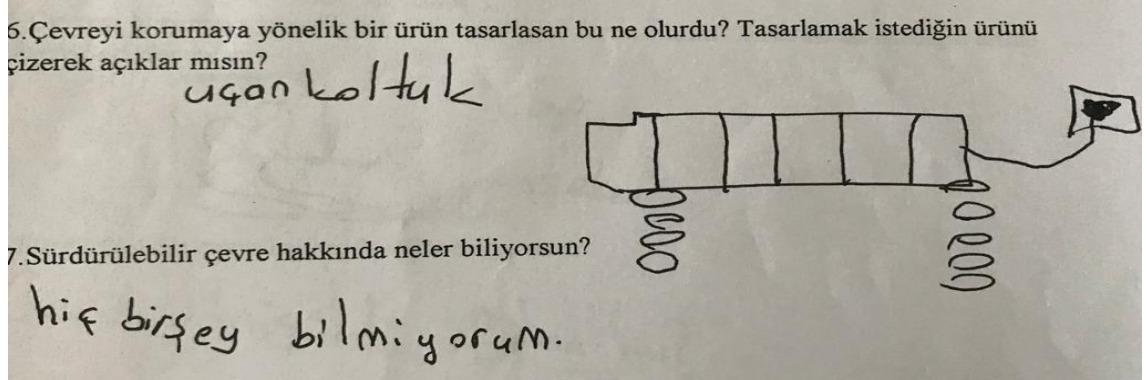
Şekil 4.2 Ö6 Numaralı Öğrencinin Uygulama Öncesi Ürün Tasarımı

Öğrencilerden birinin (Ö7) “Çevreyi Korumaya Yönelik Bir Ürün Tasarlayınız ve Çizerek Anlatınız.” sorusuna yönelik çizdiği ürün aşağıdaki gibidir:



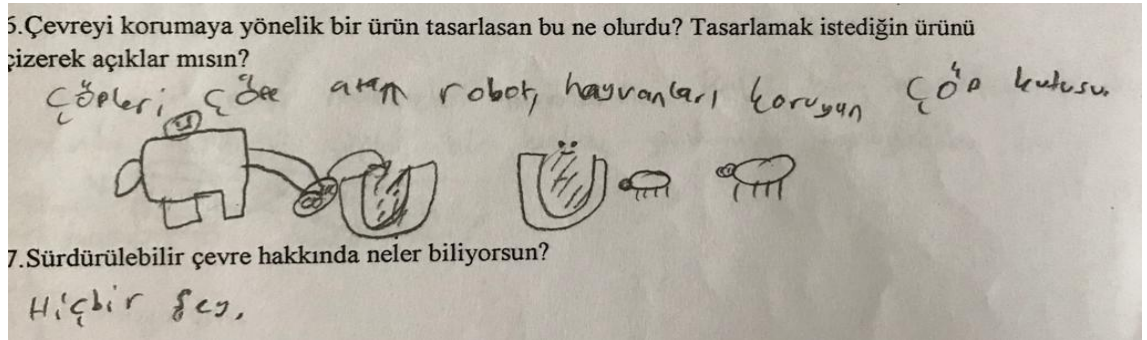
Şekil 4.3 Ö7 Numaralı Öğrencinin Uygulama Öncesi Ürün Tasarımı

Öğrencilerden birinin (Ö8) “Çevreyi Korumaya Yönelik Bir Ürün Tasarlayınız ve Çizerek Anlatınız.” sorusuna yönelik çizdiği ürün aşağıdaki gibidir:



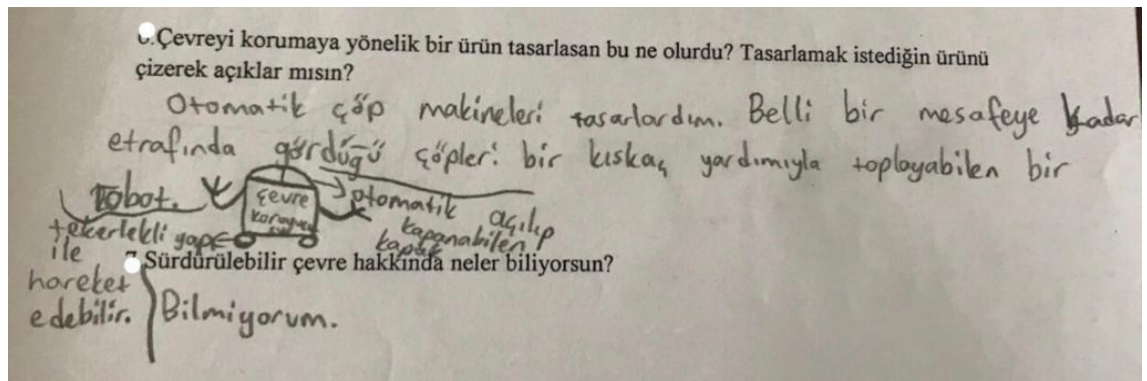
Şekil 4.4 Ö8 Numaralı Öğrencinin Uygulama Öncesi Ürün Tasarımı

Öğrencilerden birinin (Ö11) “Çevreyi Korumaya Yönelik Bir Ürün Tasarlayınız ve Çizerek Anlatınız.” sorusuna yönelik çizdiği ürün aşağıdaki gibidir:



Şekil 4.5 Ö11 Numaralı Öğrencinin Uygulama Öncesi Ürün Tasarımı

Öğrencilerden birinin (Ö12) “Çevreyi Korumaya Yönelik Bir Ürün Tasarlayınız ve Çizerek Anlatınız.” sorusuna yönelik çizdiği ürün aşağıdaki gibidir:



Şekil 4.6 Ö12 Numaralı Öğrencinin Uygulama Öncesi Ürün Tasarımı

Tablo 4.55 “Sürdürülebilir Çevre Hakkında Neler Biliyorsunuz?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Sürdürülebilir Çevre	Yanlış Bilgi	Açlık	1
		Yoksulluk	1
		Karada Yaşam	1
		Eğitim	1
		Fikri yok	12
		Geri Dönüşüm	1
Toplam			17

Tablo 4.55 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Sürdürülebilir Çevre” temasında en yaygın yanıtın “Fikri yok” olduğu görülmüştür.

4.3.2.2 Uygulama Sonrası Çevre Algılarına Yönelik Açık Uçlu Soru Formundan Elde Edilen Bulgular

Uygulama sonrası öğrencilerden alınan bulgular aşağıda görülmektedir.

Tablo 4.56 “Çevre Deyince Aklınıza Gelen Kelimeler Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Çevre		Ağaç	9
		Bitki	6
		Doğa	5
		Çiçek	4
		Hayvan	4
		Uzay	3
		Ses Kirliliği	3
		Orman	3
		Kirlilik	3
		İnsan	2
		Su	2
		Fosil Yakıt	1
		Rüzgar	1
		Güneş	1
Toplam			53

Tablo 4.56 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Çevre” temasında en yaygın yanıtın “Ağaç” olduğu görülmüştür.

Etkinlikler uygulandıktan sonra “Uzay”, “Su”, “Ses Kirliliği”, “Rüzgar”, “Güneş” farklı gibi fikirlerin de ortaya çıktığı görülmektedir.

Tablo 4.57 “Çevre Sorunları Nelerdir? Bu Sorunların Nedeni Nedir?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Çevre Sorunları	Sorun	Çevre Kirliliği	6
		Ses kirliliği	6
		Hava Kirliliği	6
		Yere Çöp Atılması	3
		Uzay kirliliği	3
		Doğal Afet	1
		Sigara	1
		Korna çalmak	1
		Dünyayı kirletmek	1
		Toprak kirliliği	1
	Neden	İnsanlar	8
		Duyarsızlık	4
		Bilinçsizlik	4
Toplam			45

Tablo 4.57 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Çevre Sorunları” temasını, “Sorun” ve “Neden” kategorisine ayrıldığında, “Sorun” kategorisindeki en yaygın yanıtların “Çevre Kirliliği”, “Ses

Kirlilik” ve “Hava Kirliliği”; “Neden” kategorisinde en yaygın yanıtın “İnsanlar” yanıtı olduğu gözlenmiştir.

Tablo 4.58 “Çevre Sorunlarını Nasıl Çözebiliriz? Önerileriniz Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Çözüm Önerileri		İnsanları Bilinçlendirmek	6
		Çöpleri Geri Dönüşüm Kutusuna Atmak	4
		Çevreyi Temizleyen Robot Tasarlamak	4
		Derste Yaptıklarımız ile	2
		Etrafa Çevre ile İlgili Afişler ve Sloganlar Asmak	2
		Çevreyi Temizleyen Makine Üretimi	2
		Yaratıcı, İleri Görüşlü ve Planlı Olarak	1

		Çevreyi Kirleten İnsanları Uyarmak	1
		Sorunların Çözüm Önerileri Yazılarak Puanlamak ve En Çok Puanı Alan Öneriyi Uygulamak	1
Toplam			23

Tablo 4.58 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Çözüm Önerileri” temasında en yaygın yanıtların “Çöpleri Çöpe Atmak” ve “İnsanları Bilinçlendirmek” olduğu görülmüştür.

Ö12: İnsanları bilinçlendirmeliyiz. Etrafa çevre ile ilgili sloganlar ve afişler asmalıyız.

Ö14: İlk olarak sorunlara çözüm önerileri yapıp o çözüm önerilerini puanlayabiliriz ve en çok puanı alanı seçip uygulayabiliriz.

Ö15: Çevredeki çöpleri toplayan teknolojik bir robot tasarlayabiliriz ve dışardan insanları çevre kirliliği hakkında bilinçlendirebiliriz.

Tablo 4.59 “Çevreyi Korumak İçin Bize Düşen Görevler Nelerdir? Bireysel Olarak Ne Yaparsak Dünya Daha Yaşanılabilir Bir Yer Haline Gelir?” Sorusuna Verilen Cevaplar

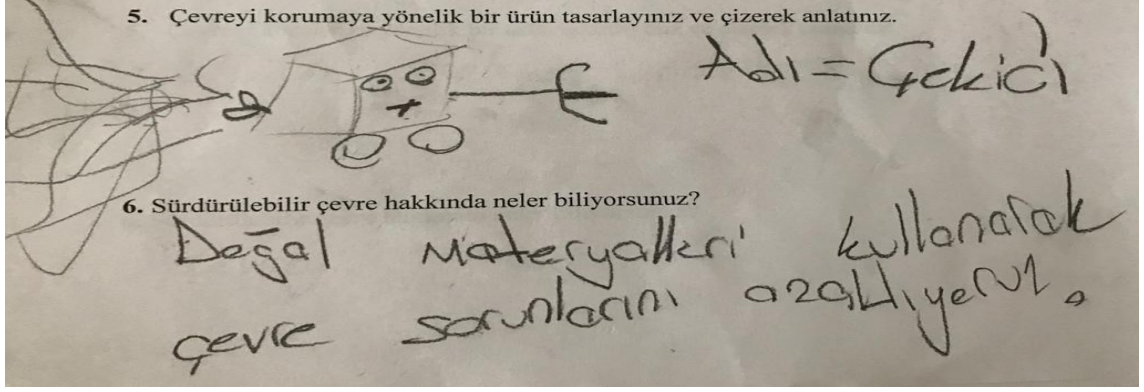
Tema	Kategori	Kod	Frekans
Bize Düşen Görevler		Çöpleri Çöp Kutusuna Atmak	6

		Çevreyi Kirleten İnsanları Uyarmak	4
		Geri Dönüşüm Yapmak	4
		İnsanları Bilinçlendirmek	2
		Yollara Güneş Paneli Döşemek	2
		Belediyeyi Uyarmak	1
		Çevreyi Temiz Tutmak	1
		Toprağa Tarım İlacı Koymamak	1
Toplam			22

Tablo 4.59 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Bize Düşen Görevler” temasında en yaygın yanıtın “Çöpleri Çöp Kutusuna Atmak” olduğu görülmüştür.

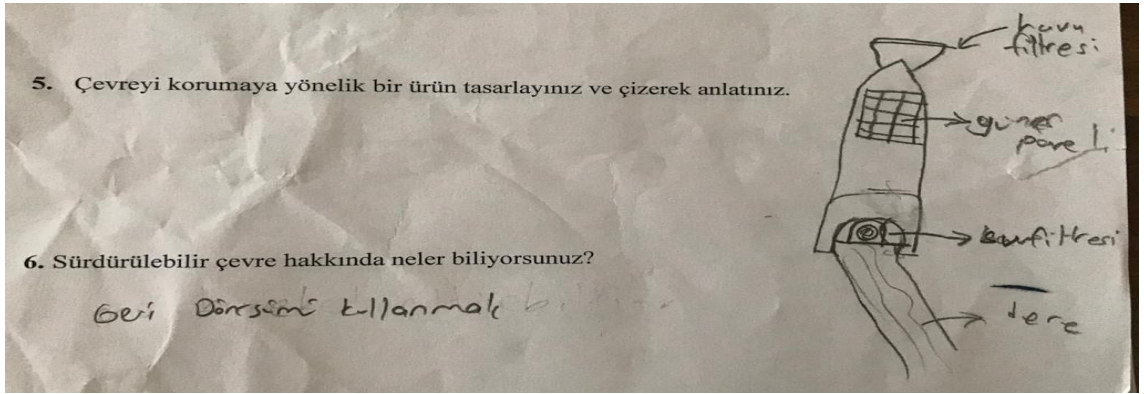
Ö17: Çöplerimi çöp kutusuna atıyorum. Çevreyi temiz tutarsak dünya daha yaşanabilir bir yer haline gelir.

Öğrencilerden birinin (Ö1) “Çevreyi Korumaya Yönelik Bir Ürün Tasarlayınız ve Çizerek Anlatınız.” sorusuna yönelik çizdiği ürün aşağıdaki gibidir:



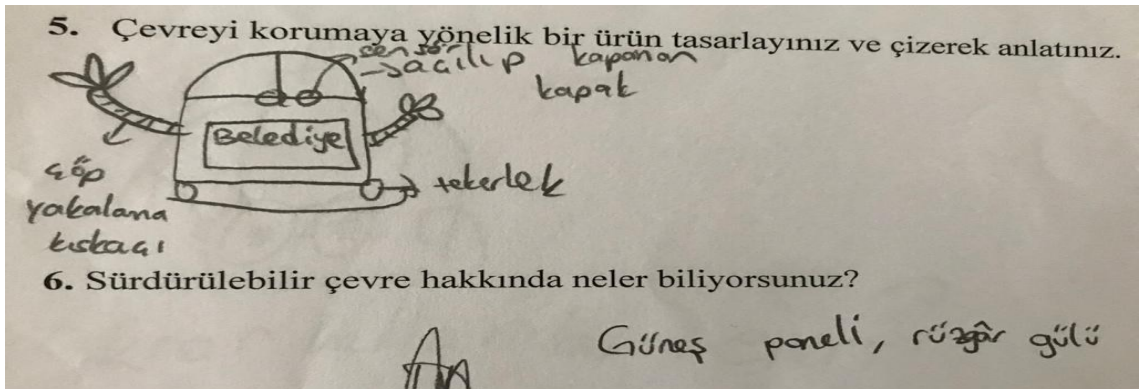
Şekil 4.7 Ö1 Numaralı Öğrencinin Uygulama Sonrası Ürün Tasarımı

Öğrencilerden birinin (Ö6) “Çevreyi Korumaya Yönelik Bir Ürün Tasarlayınız ve Çizerek Anlatınız.” sorusuna yönelik çizdiği ürün aşağıdaki gibidir:



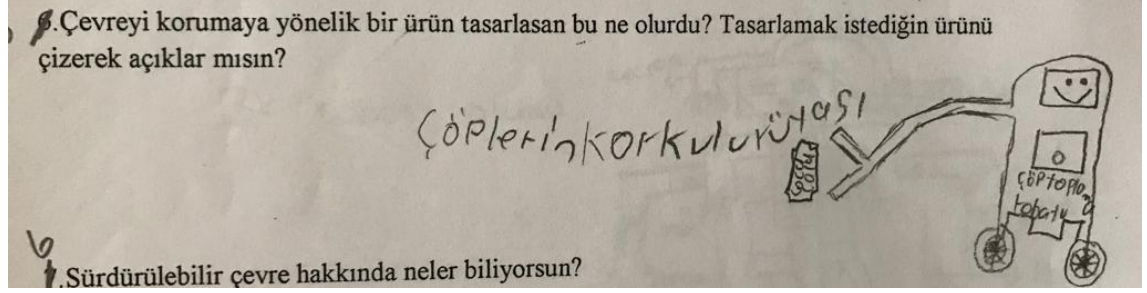
Şekil 4.8 Ö6 Numaralı Öğrencinin Uygulama Sonrası Ürün Tasarımı

Öğrencilerden birinin (Ö12) “Çevreyi Korumaya Yönelik Bir Ürün Tasarlayınız ve Çizerek Anlatınız.” sorusuna yönelik çizdiği ürün aşağıdaki gibidir:



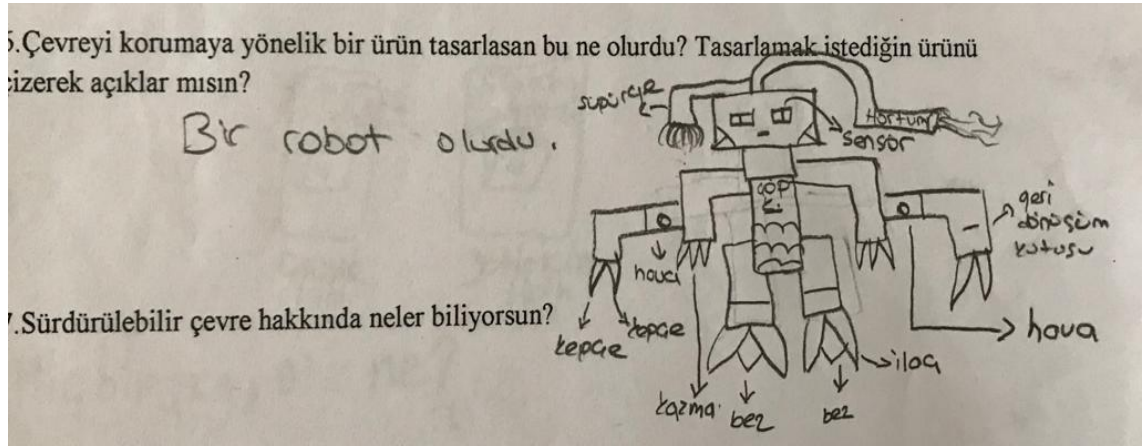
Şekil 4.9 Ö12 Numaralı Öğrencinin Uygulama Sonrası Ürün Tasarımı

Öğrencilerden birinin (Ö14) “Çevreyi Korumaya Yönelik Bir Ürün Tasarlayınız ve Çizerek Anlatınız.” sorusuna yönelik çizdiği ürün aşağıdaki gibidir:



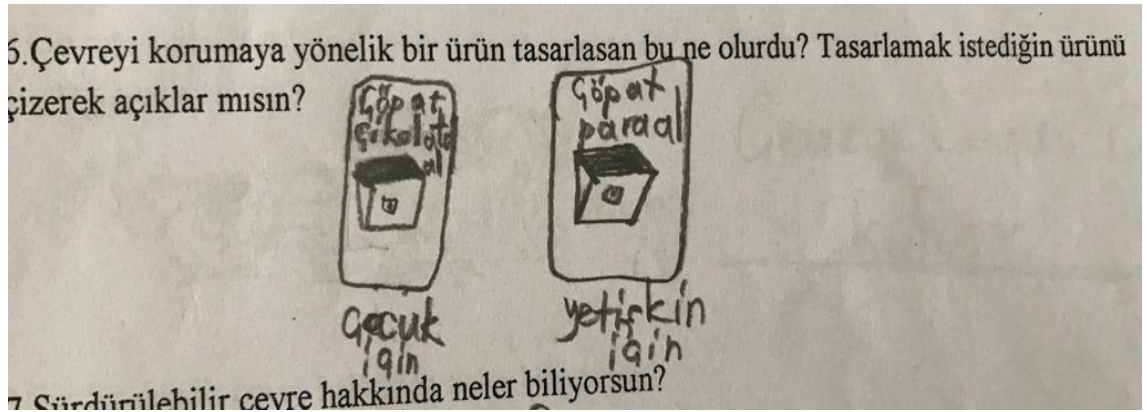
Şekil 4.10 Ö14 Numaralı Öğrencinin Uygulama Sonrası Ürün Tasarımı

Öğrencilerden birinin (Ö15) “Çevreyi Korumaya Yönelik Bir Ürün Tasarlayınız ve Çizerek Anlatınız.” sorusuna yönelik çizdiği ürün aşağıdaki gibidir:



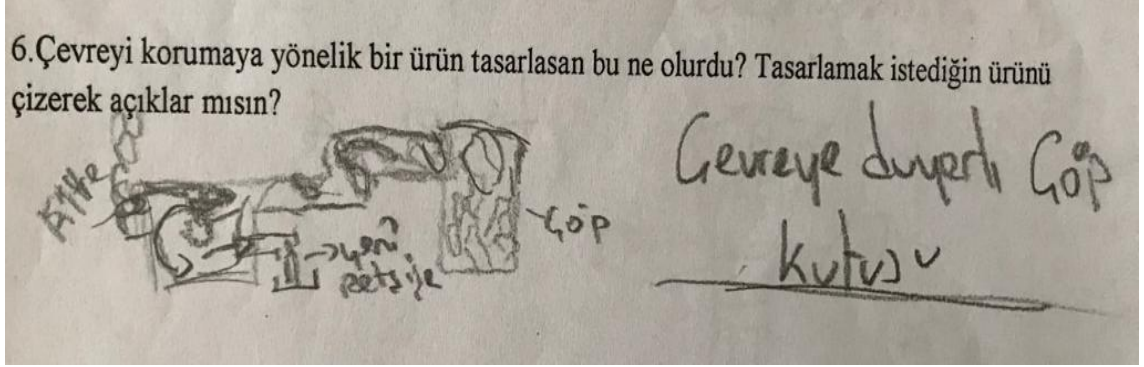
Şekil 4.11 Ö15 Numaralı Öğrencinin Uygulama Sonrası Ürün Tasarımı

Öğrencilerden birinin (Ö16) “Çevreyi Korumaya Yönelik Bir Ürün Tasarlayınız ve Çizerek Anlatınız.” sorusuna yönelik çizdiği ürün aşağıdaki gibidir:



Şekil 4.12 Ö16 Numaralı Öğrencinin Uygulama Sonrası Ürün Tasarımı

Öğrencilerden birinin (Ö17) “Çevreyi Korumaya Yönelik Bir Ürün Tasarlayınız ve Çizerek Anlatınız.” sorusuna yönelik çizdiği ürün aşağıdaki gibidir:



Şekil 4.13 Ö17 Numaralı Öğrencinin Uygulama Sonrası Ürün Tasarımı

Tablo 4.60 “Sürdürülebilir Çevre Hakkında Neler Biliyorsunuz?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Sürdürülebilir Çevre		Tekrar Kullanılabilen Enerji	5
		Geri Dönüşümü Kullanmak	3
		Rüzgar Enerjisi	2
		Güneş Enerjisi	2
		Devam Ettirilebilir Çevre	2
		Güneş Paneli	2
		Doğal Materyalleri Kullanarak Çevre	1

		Sorunlarını Azaltmak	
		Fikri yok	1
		Rüzgar Gülü	1
		Çevrenin Temiz Olmasına Katkı Sağlaması	1
		İnsanları Bilinçlendirmek	1
		Daha Tasarruflu Ürünler Kullanmak	1
Toplam			22

Tablo 4.60 için öğrencilerin verdiği yanıtlar her kategoriye göre farklılık göstermektedir. “Sürdürülebilir Çevre” temasında en yaygın yanıtın “Tekrar Kullanılabilen Enerji” olduğu görülmüştür.

Ö15: Sürdürülebilir çevre deyince geri dönüşümü kullanmak, insanları bilinçlendirmek ve daha tasarruflu olmak aklıma geliyor.

5.1 Araştırma Sonuçlarına Yönelik Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma Çevre eğitime dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (E-STEM) temelli etkinlik geliştirmek ve özel yetenekli öğrencilerin etkinlik sürecinde görüşlerini ortaya çıkarmak gayesiyle uygulanmıştır. Bu bölümde her bir alt probleme yönelik çıkan sonuçlar gösterilmiştir ve bulgulara yönelik tartışmalara yer verilmiştir.

5.1.1 Birinci Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuç

“Özel yetenekli öğrencilerin E-STEM etkinliklerine ilişkin görüşleri nedir?” alt problemine ilişkin elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiş ve tartışılmıştır.

E-STEM etkinlikleri ile özel yetenekli öğrencilerin problem durumuna yaratıcı, özgün fikirler ürettikleri, hayal ettikleri tasarımları gerçeğe dönüştürdükleri ve çözüm önerilerini belirtirken mühendislik becerilerini kullandıkları görülmüştür. Öğrencilerin etkinliklerde sürtünme kuvveti, ağırlık, denge, manyetik alan, ses yalıtımı, geri dönüşüm, sürdürülebilir çevre ve alternatif enerji kaynakları kavramlarını ağırlıklı olarak kullandıkları tespit edilmiştir.

Çalışmada öğrencilerin E-STEM etkinliklerine ilişkin görüşlerinin değiştiği gözlenmiştir. Uygulama öncesi yapılan görüşmelerde “*E-STEM Tanımı*” teması kapsamında öğrencilerin “*Matematik*” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevabın “*Problemlere Çözüm*”, “*Mühendislik*” kategorisinde, “*Yapılar*”, “*Çevre*” kategorisinde, “*Kirlilik*”; “*Tümü*” kategorisinde, “*Önemli Dersler*” olduğu görülürken; uygulama sonrası “*Matematik*” kategorisine bakıldığında, en yaygın cevapların “*Problemlere Çözüm*” ve “*Ücret*”, “*Mühendislik*” kategorisinde, “*Sağlamlık*” ve “*Tasarım*”; “*Çevre*” kategorisinde, “*Daha Çok Proje Yapılması*”; “*Tümü*” kategorisinde , “*E-STEM Alanları*” ve “*Projeyi Çağrıştırması*” ifadelerini öğrenciler daha yaygın kullanmışlardır. Çalışmada yapılan görüşmeler sonucu, “*E-STEM Tasarımı*” temasını,

“Tasarlar” ve “Tasarlamaz” kategorisine ayrıldığında, uygulama öncesi “Tasarlar” kategorisindeki en yaygın yanıtın “Çevreyi Temizler”; uygulama sonrası en yaygın yanıtların “Çevreyi Temizler” ve “Ses Kirliliğini Önler” olduğu görülmüştür. Etkinlikler uygulandıktan sonra “Tasarlamaz” kategorisinden herhangi bir yanıt gözlenmemiştir ve tüm öğrencilerin “Tasarlar” kategorisini tercih ettiği görülmüştür. Aynı zamanda öğrencilerin etkinliklerle ilgili “Uzay Çöplerini Toplar”, “Sürdürülebilir Olması”, “Çevresel Problemlere Çözüm Üretir” gibi farklı fikirler de verdikleri gözlemlenmiştir. Araştırmada, öğrencilerin uygulama öncesi “Mühendislik Uygulamaları” teması altında cevaplarını incelendiğinde, en yaygın cevabın “Derste Uygulanmaması” olduğu gözlemlenirken; uygulama sonrası en yaygın cevabın “Kulaklık Tasarımı” ve “İcadın Kendine Özgü Olması” olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, “Meslek Seçiminde STEM Etkinliklerinin Etkisi” temasındaki en yaygın yanıtların “Mühendislik Mesleğine Hazırlar” ve “Yeteneklerimizi Keşfetmemizi Sağlar” olduğu görülmüştür. “Etkinliklerin Olumlu etkileri” teması altında, en yaygın cevapların “Takım Çalışması İçinde Çalışmayı Öğretir.” ve “Çevre Hakkında Daha Duyarlı Olmayı Sağlar.” gibi öğrencilerin yanıtları E-STEM etkinliklerinin yaratıcılık, mühendislik, problem çözme, eleştirel düşünme, girişimcilik gibi becerilerini geliştirdiği ve çevreye duyarlılığını arttırdığı görülmektedir.

Bunlara ek olarak, uygulamalar öğrencilerde teknoloji, fen bilimleri, matematik ve mühendisliğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemiştir. Sonuç olarak, özel yetenekli öğrencilerin E-STEM uygulamalarına ilişkin görüşleri olumlu yönde gelişmiştir. Öğrencilerin bu etkinlikler ile takım çalışması ve iş birliği içerisinde çalıştıkları, araştırma yaptıkları, eğlendikleri, sosyalleştikleri gözlemlenmiştir. Etkinliklerin öğrencilerin çevre duyarlılıklarını arttırdığı ve yaratıcılık, matematik, mühendislik, girişimcilik, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi becerilerini de geliştirdiği görülmüştür. Hinton (2017) araştırmasında motivasyonu artırma, eğlence ve ilgi noktasında STEM etkinliklerinin etkili olduğunu belirtmiştir. Samberg (2018) çalışmasında ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin tasarım odaklı uygulamalar ile problem çözme becerilerinin gelişmiş olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Sadler, Coyle & Schwart (2000) çalışmalarında mühendislik odaklı uygulamaları ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirmiş ve öğrencilerin problemlere

yönelik ürün oluşturma süreçleri gözlemlenmiştir. Araştırmada öğrencilerin iş birliği ile çalışmasında ve mühendislik becerilerini kullanmasında olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Gotlieb, Hyde, Immordino-Yang ve Kaufman (2016) çalışmasında STEM eğitimiyle üstün yetenekli öğrencilerin merak duygularının ve yaratıcılıklarının geliştiğini belirtmiştir. Okulu, Oguz Unver ve Arabacioglu (2019) özel yetenekli öğrencilerle yapmış oldukları çalışmada bilim ve doğa kampına katılan öğrencilerin STEM tutumlarını desteklediği sonucuna varmışlardır. Ayrıca STEM eğitiminin motivasyon ve ilgilerini arttırdığı sonucuna varmıştır. Benzer şekilde, Kim ve Choi (2012) çalışmasında STEM etkinliklerini, özel yetenekli öğrencilerle gerçekleştirdiğinde öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucunu bulmuştur. Özçelik ve Akgündüz (2018) çalışmasında STEM uygulamalarını özel yetenekli öğrencilerle gerçekleştirdiğinde STEM uygulamalarının öğrencilerde mühendislik becerisini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Aynı şekilde, Bircan (2019) araştırmasında ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerine uyguladığı STEM etkinliklerinin öğretici, eğlenceli, faydalı olduğunu ve uygulamaların öğrencilerde fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematiğe yönelik tutumlarının olumlu olduğu sonucuna varmıştır. Ozkan ve Umdü Topsakal (2020) çalışmalarında, 7. sınıftaki öğrencilere STEAM eğitimi uygulayarak öğrencilerin kavramsal anlayışlarının olumlu etkilediği yargılarına varmışlardır.

Yapılan birçok çalışma da elde edilen sonuçlar bu çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Bustamante, Schlesinger, Begolli, Golinkoff, Shahidi, Zonji, Riesen, Evans & Hirsh-Pasek, 2020; Changtong, Maneejak & Yasri, 2020; Lin, Yu, Hsiao, ve diğerleri, 2020; Kama Lee Cannon & Marsha L. Carr, 2020; Hanif, Wijaya, Winarno, 2019; Evcim ve Umdü Topsakal, 2019; Ayverdi, 2018; Özçelik ve Akgündüz, 2018; Şen, 2018; Samberg, 2018; Hinton, 2017; Schroth & Helfer, 2017; Özkan ve Umdü Topsakal, 2017; Tofel-Grehl & Callahan, 2017; Yoon & Mann, 2017; Gotlieb, Hyde, Immordino-Yang & Kaufman, 2016; Eguchi, 2016; Kim ve Choi, 2012; Yuen ve diğerleri, 2014; Nugent ve diğerleri, 2010; Sadler, Coyle & Schwart, 2000).

5.1.2 İkinci Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuç

“Özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında 21.yüzyıl becerilerine ilişkin görüşleri nasıldır?” alt problemine ilişkin sonuçlar aşağıda verilmiş ve tartışılmıştır.

E-STEM etkinlikleri ile özel yetenekli öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinden yaratıcılık, girişimcilik, üretkenlik, sorumluluk, mühendislik becerileri ve takım çalışması becerilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Sonuç olarak, özel yetenekli öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin olumlu yönde geliştiği bulunmuştur.

Uygulama öncesi “21. yy. Becerisine Sahip Birey” teması altında “Özellikleri” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Fikri yok” kodu olduğu görülürken; uygulama sonrası en yaygın yanıtların “Takım Çalışması Yapabilen” ve “Geri Dönüşüme Önem Veren” olduğu görülmektedir. Uygulama öncesi “Lider İnsan” teması altında “Özellikleri” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Cesaretli” kodu olduğu görülürken; uygulama sonrası en yaygın yanıtların “Sorumluluk sahibi”, “Planlı”, “Farklı Fikirlerle Saygılı” ve “Grup Arkadaşlarını Motive Eden” olduğu gözlenmiştir.

Uygulama öncesi, “Yaratıcılık” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “farklı bir ürün ortaya koyma”; “Girişimcilik” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “ürünün özelliklerini sunmak”; “Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “çabalamak”; “Üretkenlik ve Sorumluluk” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “çabalamak”; “Bilgi Okuryazarlığı” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “bilgi sahibi olmak”; “Liderlik” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “arkadaşları motive etmek”; “Medya Okuryazarlığı” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “eğlenceli”; “Uyum” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “uyumlu çalışma”; “İş Birliği ve İletişim” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “arkadaşlarla çalışma”; “Teknoloji Okuryazarlığı” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “daha çok bilgi edinmek”; “Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “arkadaşlarla çalışma” kodları olduğu görülmektedir. Uygulama sonrası “Yaratıcılık” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “atık malzemelerden ürün oluşturma”; “Girişimcilik” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “ürünün en

iyi özelliklerini sunmak”; “Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “En Uygun Çözümü aramak”; “Üretkenlik ve Sorumluluk” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “çabalamak”; “Bilgi Okuryazarlığı” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “bilgi sahibi olmak”; “Liderlik” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “arkadaşları motive etmek”; “Medya Okuryazarlığı” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “Kullanışlı fikirler”; “Uyum” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “uyumlu çalışma”; “İş Birliği ve İletişim” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “takımla çalışma”; “Teknoloji Okuryazarlığı” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “daha çok bilgi edinmek”; “Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler” kategorisine bakıldığında, en yaygın yanıtın “arkadaşlarla çalışma” kodları olduğu görülmektedir. Öğrencilerin uygulama öncesi 21. Yüzyıl becerileri ile ilgili kendilerini değerlendirmelerine bakıldığında; en fazla “Uyum” becerisi, en az “Girişimcilik” becerisi olurken; uygulama sonrasında öğrencilerin en fazla “Üretkenlik ve Sorumluluk” becerisi, en az “Uyum” becerisi olmuştur. Öğrencilerin E-STEM uygulamaları sonrası 21. Yüzyıl becerileri ile ilgili kendilerine vermiş oldukları puanlarda artış gözlenmektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara paralel olarak Özçelik ve Akgündüz (2018) araştırmasında üstün yetenekli öğrencilerle STEM uygulamalarını gerçekleştirmesi sonucunda STEM eğitiminin öğrencilerde 21. Yüzyıl becerilerini geliştirmeye katkı sağladığını belirtmiştir. Özkan ve Umdü Topsakal (2019) araştırmalarında, STEAM tasarım programı ile 7. sınıftaki öğrencilerin şekilsel ve sözel yaratıcılıklarını geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Karaduman (2017) çalışmasında 3 boyutlu yazıcı gibi yeni teknolojileri kullanarak öğrencilerde öğrenmeleri arttırdığı ve 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde, Seren (2019) araştırmasında üstün yetenekli öğrencilere yönelik STEM eğitime dayalı 3 boyutlu teknolojiler kullanarak öğrencilerin teknoloji okuryazarlığının, yaratıcı bakış açısının, girişimcilik becerilerinin geliştiği yargısına varmıştır. Şen (2018) araştırmasında üstün yetenekli öğrencilere STEM eğitimi uygulanmasıyla öğrencilerde mühendislik, problem çözme, iletişim ve iş birliği, yaratıcılık becerilerini kullandıkları gözlemlenmiştir. Khanlari (2013) çalışmasında robotik etkinliklerinden oluşan STEM uygulamalarının öğrencilerde iletişim, takım çalışması ve iş birliği gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirmede önemli bir etkisinin

olduğunu tespit etmiştir. Ayverdi (2018) özel yetenekli öğrencilerle yapmış olduğu STEM uygulamaları ile öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının ve mühendislik becerilerinin geliştiği sonucuna varmıştır. Şahin ve diğerleri (2014) tarafından yapılan çalışmada STEM uygulamalarının öğrencilerin iş birliği ve iletişim gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiklerini bulmuşlardır. Bircan (2019) geliştirdiği STEM etkinliklerinin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinde yaratıcılık, iş birliği ve eleştirel düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiklerini tespit etmiştir. Bates (2000) çalışmasında, STEM uygulamalarının öğrencilerde problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve iş birliği gibi becerilerinin gelişmesine katkı sağladığını belirtmiştir. Benek (2019) çalışmasında sosyobilimsel STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını ve 21. yüzyıl becerilerini olumlu anlamda geliştirdiğini bulmuştur. Ayrıca 21. yüzyıl becerilerini kalıcı bir şekilde geliştirdiğini de tespit etmiştir. Capraro ve Jones (2013) çalışmasında problem çözme ve eleştirel düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerinde STEM etkinliklerinin çocuklarda etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yapılan birçok STEM ile ilgili çalışmalar (Changtong, Maneejak & Yasri, 2020; Lin, Yu, Hsiao, ve diğerleri, 2020; Kama Lee Cannon & Marsha L. Carr, 2020; Hanif, Wijaya, Winarno, 2019; Benek, 2019; Bircan, 2019; Seren, 2019; Ayverdi, 2018; Özçelik ve Akgündüz, 2018; Şen, 2018; Samberg, 2018; Hinton, 2017; Gotlieb, Hyde, Immordino-Yang & Kaufman, 2016; Eguchi, 2016; Şahin ve diğerleri, 2014; Capraro ve Jones, 2013; Kim ve Choi, 2012; Yuen ve diğerleri, 2014; Khanlari, 2013; Nugent ve diğerleri, 2010; Sadler, Coyle & Schwart, 2000; Bates, 2000) bu araştırmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

5.1.3 Üçüncü Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuç

“Özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası çevreye yönelik algıları nasıldır?” alt problemine ilişkin sonuçlar aşağıda verilmiş ve tartışılmıştır.

Çalışma sonucunda öğrencilerin geri dönüşümün, sürdürülebilir çevrenin ve alternatif enerji kaynaklarının önemini daha iyi anladıkları görülmüştür. Aynı şekilde ses kirliliği, hava kirliliği ve su kirliliği gibi çevre sorunlarının giderilmesi

için yaratıcı çözüm önerileri geliştirerek ürünlerin prototipini çizdikleri ve takım çalışması içerisinde ürünleri tasarladıkları, doğaya yönelik bilincin ve duyarlılığın arttığı, etkili öğrenmelerin gerçekleştiği gözlenmiştir. Sonuç olarak, STEM uygulamaları özel yetenekli öğrencilerin çevreye yönelik algılarını geliştirmede olumlu anlamda katkıda bulunmuştur.

Gottfried (2015), uygulamalı STEM eğitiminin, öğrencilerin çevreye yönelik motivasyon ile tutumlarına ve matematik ile fen derslerini seçimlerine etkisini incelemek maksadıyla yaptığı araştırmada edindiği STEM eğitimi uygulamalarının öğrencilerin çevreye yönelik tutum ve motivasyonlarını arttırdığı sonucuna varmıştır. Bu araştırmada da öğrencilerin çevreye yönelik algılarında benzer sonuçlar görülmektedir. Aynı şekilde, Okulu, Oguz Unver ve Arabacioglu (2019)'nın üstün yetenekli öğrencilerinin bilim ve doğa kampına katılımıyla gerçekleşen araştırma sonucu STEM etkinliklerinin öğrencilerin tutumlarını desteklediği ve bu doğa kampına yönelik görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna varılmıştır. Külegel ve Umdü Topsakal (2020)'de, E-STEM etkinliklerinin özel yetenekli öğrencilere uygulanması ile öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak ürün tasarladıkları ve bu ürünü tasarlamaktan zevk aldıkları görülmüştür. Çalışıcı (2018), STEM temelli "Canlılar ve Enerji İlişkileri" ünitesindeki uygulamaların 8. sınıf öğrencilerin çevresel tutumları, problem çözme becerileri, bilimsel yaratıcılıkları ve fen başarıları üzerine etkisini araştırmak maksadıyla yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin çevresel tutumları üzerine olumlu yönde etki ettiği görülmüştür. Kuvaç (2018) çalışmasında, öğretmen adaylarının STEM temelli çevre eğitimi ile çevreye yönelik zihinsel modellerinin tamamlanmasına katkı sağladığı sonucunu bulmuştur. Helvaci & Helvaci (2019) çalışmasında, E-STEM aktivitesi ile gerçekleştirilen bir eğitimin öğrencilerin çevre bilinci ve E-STEM disiplinleri hakkındaki görüşleri incelendiğinde öğrencilerin geri dönüşüm ve farklı disiplinlerin birlikte kullanılması konusunda çevre hakkında olumlu yönde ifadeleri görülmüştür. Dalli (2019) çalışmasında, STEM yaklaşımına dayalı Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları konusunda öğretim tasarımı hazırlanmış ve öğrencilerin STEM kariyer-ilgi, STEM tutumlarına, bilimsel yaratıcılığına, bilimsel tutumlarına etkisi incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda elde edilen bulgularda öğrenciler

evre kirliliğini azaltacak ürünler ortaya koymuşlardır. Bu elde edilen sonuçlarla yapılan araştırma benzerlikler bakımından örtüşmektedir.

5.2 Öneriler

- Bu çalışmada Çevre eğitime dayalı geliştirilen STEM etkinliklerinin, özel yetenekli öğrencilerin teknoloji, fen bilimleri, matematik ve mühendisliğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğı, çevre duyarlılığı ve çevre bilinci de arttırdığı, geri dönüşümün, sürdürülebilir çevrenin ve alternatif enerji kaynaklarının önemini daha iyi anladıkları, çevre sorunlarının giderilmesi için yaratıcı çözüm önerileri geliştirerek ürünlerin prototipini çizdikleri ve hayal ettikleri tasarımları takım çalışması içerisinde gerçeğe dönüştürdükleri, eğlendikleri, araştırma yaptıkları, akranların birbiriyle yardımlaşma içerisinde oldukları, iş birliği, problem çözme ve eleştirel düşünme, sosyalleşme, iletişim gibi 21. Yüzyıl becerilerini kullandıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Buna bağılı olarak E-STEM uygulamalarının tüm eğitim kademelerinde öğrenim gören öğrencilerde uygulanmasının yararlı olabileceğı öngörülebilir.
- Özel yetenekli öğrencilerin E-STEM uygulamalarında, sürtünme kuvveti, ağırlık, denge, manyetik alan, ses yalıtımı, geri dönüşüm, sürdürülebilir çevre, alternatif enerji kaynaklarını kullandıkları tespit edilmiştir. Buna bağılı olarak E-STEM etkinliklerinin tüm konularda ve derslerde kullanılması önerilebilir.
- Bu E-STEM uygulamaları boyunca, özel yetenekli öğrencilerin iş birliği, eleştirel düşünme, sosyalleşme, iletişim, yaratıcılık, sorumluluk, üretkenlik, girişimcilik, liderlik ve problem çözme gibi 21. Yüzyıl becerilerini geliştirdikleri sonuçlarına varılmıştır. Bu bağlamda bu tarz uygulamalar derslerde ve okul dışı öğrenme ortamlarında kullanılabilir.
- E-STEM uygulamalarının özel yetenekli öğrencilerde hem E-STEM'e yönelik olumlu tutumlarını arttırdığı hem çevreye yönelik algılarını geliştirdiğı hem

de 21. Yüzyıl becerilerini geliştirdiği yargılarına varılmıştır. Bu nedenle bu E-STEM uygulamaları yaygınlaştırılabilir.

- Bu çalışma 6 hafta (34 saat) ile sınırlı bir zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Bu yüzden çalışmanın sonuçlarının genellenebilmesi için daha uzun bir zaman sürecinde öğrenciler ile çalışılabilir.

- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?* İstanbul: Scala Basım.
- Aşık, G., Küçük, Z. D., Helvacı, B., & Çorlu, S. (2017). Integrated teaching project: A sustainable approach to teacher education. *Turkish Journal of Education*, 6(4), 200-215
- Ayverdi, L. (2018). Özel Yetenekli Öğrencilerin Fen Eğitiminde Teknoloji, Mühendislik ve Matematiğin Kullanımı: Fetemm Yaklaşımı. Doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Bates, A. W. (2000). *Managing technological change*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Benek, İ. (2019). Sosyobilimsel STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Tutumlarına ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Bircan, M. A. (2019). STEM eğitimi etkinliklerinin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarına, 21. yüzyıl becerilerine ve matematik başarılarına etkisi. Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Bustamante, A. S., Schlesinger, M., Begolli, K. N., Golinkoff, R. M., Shahidi, N., Zonji, S., Riesen, C., Evans, N., & Hirsh-Pasek, K. (2020). More than just a game: Transforming social interaction and STEM play with Parkopolis. *Developmental Psychology*, 56(6), 1041–1056. <https://doi.org/10.1037/dev0000923>
- Büyüköztürk,Ş.,Çakmak,E.K.,Akgün,Ö.E.,Karadeniz,Ş.,Demirel,F.(2016).*Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık, 21. Baskı, Ankara.
- Bybee, R., W. (2010). What is STEM Education?. *Science*, 329 (5995), 996-996.
- Capraro, M. M., ve Jones, M. (2013). *Interdisciplinary STEM project-based learning*. Erişim adresi: goo.gl/UYL1z2
- Changtong, N., Maneejak, N., & Yasri, P. (2020). Approaches for implementing STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics) activities among middle school students in Thailand. *International Journal of Educational Methodology*, 6(1), 185-198. <https://doi.org/10.12973/ijem.6.1.185>
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çorlu, M.S, (2014). Introducing STEM Education: Implications for Educating Our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171).
- Çorlu, M. A., & Aydın, E. (2016). Evaluation of Learning Gains through Integrated STEM Projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29.

- Çorlu, M. S. (2017). *STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi, STEM Kuram ve Uygulamaları (1-10)*. İstanbul: Pusula.
- Çorlu, M. S., & Çallı, E. (2017). *STEM Kuram ve Uygulamalarıyla Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi*. (E. Çallı, Dü.) İstanbul: Pusula Yayıncılık.
- Çorlu, M. S. (2019). *inteach.org*. Integrated Teaching Project: 10 Şubat 2019 tarihinde https://inteach.org/upload/STEM_Ders_Planı_Sablonu_Notlu_Belge.pdf adresinden alındı.
- Corrigan, D., Bunting, C., Gunstone, R., & Jones, A. (2013). Assessment: Where to next? In D. Corrigan, C. Gunstone, & A. Jones (Eds.), *Valuing assessment in science education: Pedagogy, curriculum, policy* (pp. 359-364). Netherlands: Springer.
- Çağlar, D. (2004). Üstün zekâlı çocukların eğitim ve öğretimi. (Eds: M. Şirin., A. Kulaksızoğlu., ve A. Bilgili), Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı, İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları, İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları, 111-126.
- Çalışıcı, S. (2018). *FeTeMM Uygulamalarının 8.Sınıf Öğrencilerinin Çevresel Tutumlarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına, Problem Çözme Becerilerine ve Fen Başarılarına Etkisi*. Yüksek Lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çepni, S., Özmen, H. ve Ayvaci, H. Ş. (2015). Yaşam (bağlam) temelli, beyin temelli öğrenme kuramları, 21. Yüzyıl becerileri ve fetemm yaklaşımı ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları. (Ed: S. Çepni), Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi, Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Dallı, A. (2019). *Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Konusunda STEM Yaklaşımına Dayalı Öğretim Tasarımı*. Yüksek Lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Davaslıgil, Ü., Metin, U., Çeki, E., Köse, M. A., Çapkan, N. ve Şirin, M.R. (2004). Üstün Yetenekli Çocuklar Durum Tespit Komisyonu Ön Raporu, İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Eguchi, A. (2016). RoboCupJunior for promoting STEM education, 21st century skills, and technological advancement through robotics competition. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 692-699.
- Enç, M. (2004). Enderun. (Eds: M. Şirin., A. Kulaksızoğlu., ve A. Bilgili), Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı, İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları, 37-84.
- Erdogan, İ., Ciftci, A., Yıldırım, B., & Topcu, M. S. (2017). STEM Education Practices: Examination of the Argumentation Skills of Pre-service Science Teachers. *Journal of Education and Practice*, 8(25), 164-173.
- Erdoğan, S. C. (2014). Üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için fen bilimleri Eğitiminde farklılaştırmanın gerekliliği. *Genç Bilim İnsanı Eğitimi Ve Üstün Zeka Dergisi*, 1-10.

- Evcim, İ., & Umdü Topsakal, Ü., (2019). Determination of Critical Thinking Tendency in STEM Education Field Teachers. *The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences*, vol.5, 254-263.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2009). *The nature of qualitative research. How to design and evaluate research in education*. Boston: McGraw-Hill.
- Fraser, J., Gupta, R., Flinner, K., Rank, S. & Ardalan, N. (2013). *Engaging young people in 21st century community challenges: Linking environmental education with science, technology, engineering and mathematics*, New York, NY: New Knowledge Organization Ltd.
- Gagne, F. (2000). Understanding the complex choreography of talent development through DMGT-based analysis, *International handbook of giftedness and talent*, 2, 67-79.
- Gallagher, J. J. (2002). Gifted education in the 21st century. *Gifted Education International*, 16(2). 100-110.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Gonzalez, H.B. and Kuenzi J. (2012). Congressional research service science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: **A Primer**. [Çevrimiçi: <http://www.stemedcoalition.org/wpcontent/uploads/2010/05/STEMEducation-Primer.pdf>]
- Gottfried, M. A. (2015). *The influence of applied STEM coursetaking on advanced mathematics and science coursetaking*. *Journal of Educational Research*, 108(5), 382-389. <https://doi.org/10.1080/00220671.2014.899959>
- Gotlieb, R., Hyde, E., Immordino-Yang, M. H., & Kaufman, S. B. (2016). Cultivating the social-emotional imagination in gifted education: Insights from educational neuroscience. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1377(1), 22-31.
- Hanif, S., Wijaya, A. F. C., Winarno, N. (2019). Enhancing Students' Creativity through STEM Project-Based Learning. *Journal of Science Learning*, v2 n2 p50-57.
- Helvacı, S. C., İsmail Helvacı İ. (2019). An Interdisciplinary Environmental Education Approach: Determining the Effects of E-STEM Activity on Environmental Awareness. *Universal Journal of Educational Research* 7(2): 337-346. DOI: 10.13189/ujer.2019.070205.
- Hinton, T. B. (2017). *An exploratory study of a robotics educational platform on STEM career interests in middle school students*. (Doctoral Dissertation). The University of Alabama, USA.
- Jolly (2009). The national defense education act, current stem initiative, and the gifted. *Gifted Child Today*, 32 (2), 50-53.
- Kama Lee Cannon & Marsha L. Carr (2020) SCUBA Diving: Motivating and Mentoring Culturally and Cognitively Diverse Adolescent Girls to Engage in Place-Based Science Enrichment, *The Educational Forum*, 84:1, 71-79, DOI: 10.1080/00131725.2019.1649508

- Kanlı, E. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin üstün ve normal zihin düzeyindeki öğrencilerin erişimi, yaratıcı düşünme ve motivasyon düzeylerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Khanlari, A. (2013). Effects of robotics on 21st century skills. *European Scientific Journal*, ESJ, 9(27), 26-97.
- Kim, G.S. and Choi, S.Y., (2012). The effect of creative problem solving ability and scientific attitude through the science based STEAM program in the elementary gifted students. *Elementary Science Education*, 31(2), 216-226.
- Kuvaç, M. (2018). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Temelli Çevre Eğitime Yönelik Öğretim Tasarımının Etkililiği*. Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Külegel, S., & Umdü Topsakal, Ü. (2020). *Özel Yetenekli Öğrencilerin E-STEM Etkinliği ile İlgili Görüşleri: "Yelkenbüs Tasarlayalım"*. USVES Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Bilimleri Sempozyumu, ss. 758-774, İstanbul, Türkiye.
- Lee, S. W., Baek, J. I., & Lee, J. G. (2013). The development and the effects of educational program applied on STEAM for the mathematical prodigy. *Education of Primary School Mathematics*, 16(1), 35-55.
- Lin, Yu, Hsiao, et al. (2020) çalışmalarında Web Tabanlı STEM Öğrenme etkinliklerini öğretmen rehberliğinde ortaokul öğrencilerine uygulamışlardır. Araştırmanın sonucu olarak öğrencilerin işbirlikçi problem çözme becerileri gelişmiştir.
- Littledyke, M. (2008). Science education for environmental awareness: approaches to integrating cognitive and affective domains. *Environmental Education Research*, 14(1), 1-17.
- Marland, S. P. (1972). *Education of the gifted and talented: Report to the Congress of the United States by the U.S. Commissioner of Education*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- MEB. (2016c). Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi [Online]. (10 Ekim 2016), https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_10/07031350_bilsem_yonergesi.pdf
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB.
- MEB. (2018). *STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabı*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Merriam, S. B. (2001). *Qualitative research (Second edition)*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research (Second edition)*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Miles, M. B., and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook, second edition*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016). STEM Eğitim Raporu, Ankara.
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. National Academies Press.
- Newman, T. M., Sparrow, S. S. ve Pfeiffer, S. I. (2008). The use of the WISC-IV in assessment and intervention planning for children who are gifted. In Prifitera A, Saklofske DH, Weiss LG (Eds.), *WISCIV Clinical Assessment and Intervention*. (pp. 217–242). San Diego, CA: Academic Press.
- Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N., & Adamchuk, V. I. (2010). Impact of robotics and geospatial technology interventions on youth STEM learning and attitudes. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(4), 391.
- Okulu, H.Z., Oguz Unver A., & Arabacioglu, S. (2019). *MUBEM & SAC: STEM based science and nature camp*. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 5(2), 266-282. DOI:10.21891/jeseh.586326
- Osho, (2005). Yaratıcılık içindeki güçleri serbest kılmak. (Çev: S. Mıhladı), İstanbul: Ovvo Basım ve Yayın.
- Ozkan, G., & Umdü Topsakal, Ü., (2020). Investigating the effectiveness of STEAM education on students' conceptual understanding of force and energy topics. *RESEARCH IN SCIENCE & TECHNOLOGICAL EDUCATION*.
- Özbay, Y. (2013). Üstün yetenekli çocuklar ve aileleri. T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Aile ve Toplum Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: https://ailetoplum.aile.gov.tr/uploads/pages/aileegitimyayinlari/ustunyetenekli_cocuklar.pdf
- Özçelik, A. ve Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 334-351.
- Özkan, G., & Umdü Topsakal, Ü., (2017). Examining students' opinions about STEAM activities. *Journal of Education and Training Studies*, vol.5, 115-123.
- Özkan, G., & Topsakal, Ü., (2019). Exploring the effectiveness of STEAM design processes on middle school students' creativity. *INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGY AND DESIGN EDUCATION*.
- Özkan, G. (2020). Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik Uygulamalarının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Meslek Algılarına ve Yaratıcı Düşüncelerine Etkisi. Doktora tezi, Yıldız teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Patton. M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Renzulli, J.S. (1986). The three ring conception of giftedness: a developmental model for creative productivity. R.J. Stenberg and J.E. Davidson (Eds.) *Conceptions of Giftedness*, MA: Cambridge University Press, 53-92.
- Renzulli, J. S., Smith, L. H., White, A. J., Callahan, C. M., Hartman, R. K., & Westberg, K. L. (2002). *Scales for rating the behavioral characteristics of superior students-revised edition*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

- Sadler, P. M., Coyle, H. P., & - Schwartz., M. (2000). Engineering competitions in the middle school classroom: Key elements in developing effective design challenges. *Journal of the Learning Sciences*, 9(3), 299–327.
- Sak, U., Ayas, B. M., Bal Sezerel, B., Öpengin, E., Özdemir, N. N. ve Demire Gürbüz, Ş. (2015). Türkiye’de üstün yeteneklilerin eğitiminin eleştirel bir değerlendirmesi. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 5 (2), 110-132.
- Samberg, M. J. (2018). *Problem solving in the digital age: Bringing design and computational thinking to the K-12 classroom*. (Doctoral Dissertation). East Carolina University, NC.
- Sattler, J. M. (2002). *Assessment of children. Behavioral and clinical implications* (4th ed.). San Diego: Jerome M. Sattler, Publisher, Inc
- Schroth, S. T., & Helfer, J. A. (2017). Gifted & Green: Sustainability/environmental science investigations that promote gifted children’s learning. *Gifted Child Today*, 40(1), 14-28.
- Seren, S. (2019). Üstün yetenekli öğrencilerle STEM etkinliklerinin tasarlanması ve STEM etkinliklerinde 3 boyutlu teknolojilerin kullanılması. Yüksek Lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Smutny, J.F. (1998). *The young gifted child: potential and promise*. An Anthology, Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Sternberg, R. J., and Zhang, L. (1995). What do we mean by giftedness? A pentagonal implicit theory. *Gifted Child Quarterly*, 39(2), 88-94.
- 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). Doi:10.12738/estp.2014.1.18763.
- Şen, C. (2018). Mühendislik Tasarımı Odaklı Bütünleşik STEM Etkinliklerinde Üstün Zekalı ve Yetenekli Öğrencilerin Kullandığı Beceriler. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Şenol, C. (2011). Üstün yetenekliler eğitim programlarına ilişkin öğretmen görüşleri (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ. Erişim adresi: http://tez2.yok.gov.tr/http://perweb.firat.edu.tr/personel/yayinlar/fua_35/35_69331.pdf
- Tannenbaum, A. J. (1986). Giftedness: A psychosocial approach. In Sternberg, R.J., Davidson J. E. Ed. *Conceptions of giftedness*. Cambridge University Press, New York. 21–252.
- Tofel-Grehl, C., & Callahan, C. M. (2017). STEM high schools teachers’ belief regarding STEM student giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 61(1), 40-51.
- Wechsler, D. (1949). *Wechsler Intelligence Scale for Children*. San Antonio: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1974). *Manual for the Wechsler intelligence scale for children, revised*. Psychological Corporation.

- Wechsler, D. (1991). Wechsler Intelligence Scale for Children-Third Edition. San Antonio, Texas: The Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (2003). WISC-IV: Administration and scoring manual. Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (2014). Wechsler intelligence scale for children (5th ed.). Bloomington, MN: Pearson.
- Wilson, M. S. ve Reschly, D. J. (1996). Assessment in school psychology training and practice. *School Psychology Review*, 25(1), 9-23.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, Cilt: 2, No: 2, 2015 (28-40).
- Yıldırım, A. Ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yiğit, İ., Çelik, C. ve Erden G. (2017). Üstün Yetenekli Çocuklarda WÇZÖ-R ve WÇZÖ-IV* Zekâ Puanlarının Karşılaştırılması. *Türk Psikoloji Dergisi*, 32(79), 80-91.
- Yuen, T. T., Boecking, M., Stone, J., Tiger, E. P., Gomez, A., Guillen, A., & Arreguin, A. (2014). Group Tasks, Activities, Dynamics, and Interactions in Collaborative Robotics Projects with Elementary and Middle School Children. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15(1), 39-45.
- Yoon, S. Y., & Mann, E. L. (2017). Exploring the spatial ability of undergraduate students: Association with gender, STEM majors, and gifted program membership. *Gifted Child Quarterly*, 61(4), 313-327.

VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

1.Çevre Algılarına Yönelik Soru Formu

E-STEM eğitimi öncesi açık uçlu sorular:

1. Çevre deyince aklınıza gelen kelimeler nelerdir?
2. Çevre sorunları nelerdir? Bu sorunların nedeni nedir?
3. Çevre sorunlarını nasıl çözebiliriz? Önerileriniz nelerdir?
4. Çevreyi korumak için bize düşen görevler nelerdir? Bireysel olarak ne yaparsak dünya daha yaşanılabilir bir yer haline gelir?
5. Çevreyi korumaya yönelik bir ürün tasarlayınız ve çizerek anlatınız.
6. Sürdürülebilir çevre hakkında neler biliyorsunuz?

E-STEM eğitimi sonrası açık uçlu sorular:

7. Çevre deyince aklınıza gelen kelimeler nelerdir?
8. Çevre sorunları nelerdir? Bu sorunların nedeni nedir?
9. Çevre sorunlarını nasıl çözebiliriz? Önerileriniz nelerdir?
10. Çevreyi korumak için bize düşen görevler nelerdir? Bireysel olarak ne yaparsak dünya daha yaşanılabilir bir yer haline gelir?
11. Çevreyi korumaya yönelik bir ürün tasarlayınız ve çizerek anlatınız.
12. Sürdürülebilir çevre hakkında neler biliyorsunuz?

2.Yarı yapılandırılmış görüşme formu

E-STEM eğitimi öncesi görüşme soruları:

E-STEM Etkinlikleri ile ilgili;

1. Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre konularını kısaca tanımlayınız?
2. Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre konuları arasında bir ilişki var mıdır? Varsa bu nasıl bir ilişkidir? Açıklayınız.

3. Derslerde yapmış olduğunuz uygulamalar hangi mühendislik uygulamalarına benzemektedir? Örnek veriniz.

4. Gelecekte hangi mesleği seçmek istiyorsunuz? Neden?

5. Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre konularını bir arada kullanarak bir ürün tasarlayabilir misiniz? Tasarladığınız ürünün insanlığa faydası nedir?

Çevre Algıları ile ilgili;

6. Çevre sorunlarını azaltmak için kullanılması önerilen alternatif enerji kaynakları nelerdir? Açıklayınız.

7. Geri dönüşüm nedir? Geri dönüştürülebilen maddelere örnekler veriniz?

8. Geri dönüşümün önemi nedir? Bu konuda siz neler yapıyorsunuz?

21.yüzyıl Becerileri ile ilgili;

9. Sence 21.yüzyıl becerilerine sahip bir insanın özellikleri neler olmalıdır?

10. Lider bir insanın özellikleri neler olmalıdır? Bu özelliklerden hangileri sende bulunuyor?

11. Karmaşık bir problemle karşılaştığında çözüm yolu bulmaya çalışır mısın?Nasıl?

12. Sıradan düşünceler hakkında sorular sorup farklı fikirler üretir misin? Bunu örneklendirebilir misin?

13. Grup arkadaşlarıyla beraber çalışmayı mı yoksa bireysel çalışmayı mı tercih edersin? Bunun nedeni nedir?

E-STEM eğitimi sonrası görüşme soruları:

E-STEM Etkinlikleri ile ilgili;

1. Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre alanlarını kısaca tanımlayınız?

2. Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre konuları arasında bir ilişki var mıdır? Varsa bu nasıl bir ilişkidir? Açıklayınız.

3. Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Çevre konularını bir arada kullanarak bir ürün tasarlayabilir misiniz? Tasarladığınız ürünün insanlığa faydası nedir? Açıklayınız.

4. Etkinliklerde yapmış olduğunuz uygulamalar hangi mühendislik uygulamalarına benzemektedir? Örnek veriniz.
5. Uygulanan etkinliklerin gelecekte kariyer seçiminde etkili olabileceğini düşünüyor musunuz? Eğer öyleyse bunun nedeni nedir? Açıklayınız.
6. Uygulanan etkinliklere yönelik olumlu düşünceleriniz nelerdir? Etkinliklerin size kazandırdıkları neler olabilir?
7. Uygulanan etkinliklere yönelik olumsuz düşünceleriniz nelerdir?
8. Uygulanan etkinliklerde neyi değiştirmek istersiniz?

Çevre Algıları ile ilgili;

9. Çevre sorunlarını azaltmak için kullanılması önerilen alternatif enerji kaynakları nelerdir? Açıklayınız.
10. Geri dönüşüm nedir? Geri dönüştürülebilen maddelere örnekler veriniz?
11. Geri dönüşümün önemi nedir? Bu konuda siz neler yapıyorsunuz?

21.yüzyıl Becerileri ile ilgili;

12. Sence 21.yüzyıl becerilerine sahip bir insanın özellikleri neler olmalıdır?
13. Uygulanan etkinliklerin senin 21.yüzyıl becerilerini geliştirdiğini düşünüyor musun? Eğer öyleyse bunun nedeni ne olabilir? Açıklayınız.
14. Lider bir insanın özellikleri neler olmalıdır? Bu özelliklerden hangileri sende bulunuyor?
15. Karmaşık bir problemle karşılaştığında çözüm yolu bulmaya çalışır mısın?
16. Sıradan düşünceler hakkında sorular sorup alternatif fikirler üretir misin? Bunu örneklendirebilir misin?
17. Grup arkadaşlarıyla beraber çalışmanın sana katkı sağladığını düşünüyor musun? Açıklayınız.

3. 21.yüzyıl becerileri algıları formu

1. Bir zorlukla karşılaştığında onunla baş edebilmek için neler yaparsın?
(Eleştirel düşünme ve problem çözme)
2. Özgün fikirler üretip ürün ortaya koyabileceğini düşünüyor musun? Açıklar mısın? **(Yaratıcılık ve yenilik)**

3. Kendi başına mı yoksa arkadaşlarıyla iş birliği içerisinde çalışırken mi daha etkili bir ürün ortaya çıkaracağını düşünüyorsun? Neden? **(İletişim ve iş birliği)**
4. Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre gibi konular hakkında bilgi sahibi misin? **(Bilgi Okuryazarlığı)**
5. Bilgisayar gibi kitle iletişim araçları kullanarak yapılan çalışmalar hakkında neler düşünüyorsun? **(Medya Okuryazarlığı)**
6. Televizyon, bilgisayar, gazete gibi kitle iletişim araçlarından araştırmalar yaptın mı? Bu gibi kaynaklardan araştırma yapmanın faydası neler olabilir? **(Teknoloji okuryazarlığı)**
7. Bir takım çalışmasında takım arkadaşlarıyla uyumlu bir şekilde çalışabilir misin? **(Esneklik ve uyum)**
8. Ürettiğin ya da üreteceğin ürünü tanıtmak, yaymak, pazarlamak için herhangi bir girişimin olur mu? Nasıl? **(Girişimcilik ve öz yönetim)**
9. Grupça bir amaç için yapılan çalışmalar sana uygun mudur? Niçin? Grupça bir ürün tasarlarken grup üyeleri ile karşılıklı diyalogun nasıldır? **(Sosyal ve kültürlerarası beceriler)**
10. İnsanlığın faydasına olan bir ürünü üretmek için çabalar mısın? Bunun için sorumluluk alır mısın? **(Üretkenlik ve sorumluluk)**
11. Bir grup çalışması sürecinde diğer arkadaşlarını sorumluluklarını yerine getirmesi konusunda nasıl teşvik edersin? **(Liderlik ve sorumluluk)**

Yukarıdaki numaralara göre aşağıda 21.yüzyıl becerileri yer almaktadır. Bu becerilerin sende hangi düzeyde olduğunu düşünüyorsun? Kendine 1'den 5'e kadar puan verir misin?

No	21.yüzyıl becerileri	1 puan	2 puan	3 puan	4 puan	5 puan
1	Eleştirel düşünme ve problem çözme					
2	Yaratıcılık ve yenilik					
3	İletişim ve iş birliği					

4	Bilgi okuryazarlığı					
5	Medya okuryazarlığı					
6	Teknoloji okuryazarlığı					
7	Esneklik ve uyum					
8	Girişimcilik ve öz yönetim					
9	Sosyal ve kültürlerarası beceriler					
10	Üretkenlik ve sorumluluk					
11	Liderlik ve sorumluluk					

4. Doküman (Öğrenci Günlükleri)

1. Bugün derste neler öğrendiniz?
2. Bugünkü etkinliklerin en eğlenceli yönü neydi? Neden?
3. Etkinliklerin size nasıl katkı sağladığını düşünüyorsunuz?
4. Bugünkü etkinliklerin en sıkıcı (en sevmediğin) yönü neydi? Neyin değişmesini istersiniz?
5. Uygulanan etkinlikler hakkındaki görüşleriniz nelerdir?
6. Bugünkü etkinliklerle ilgili genel görüşleriniz nelerdir? Ekleme istediğiniz bir nokta varsa yazınız?

5. Öz Değerlendirme Formu

1. Problem durumuna çözüm önerileri üretirken neler öğrendim?
2. Uygulamaların hangi aşamalarını iyi yaptım? Neden?
3. Uygulamaların hangi aşamalarında zorlandım? Neden?
4. Probleme yönelik çözüm önerilerinde özgün fikirler var mıydı? Varsa bunlar nelerdi?
5. Etkinliklerin takım çalışması içerisinde olması benim hangi yönlerimi geliştirdi?
6. Ürünü tasarlarken her bir grup üyesinin görevi var mıydı? Varsa bu görev paylaşımında hangi unsurlara dikkat ettin?

6. Gözlem formu

Etkinlik adı:

Öğrenci Adı Soyadı:

Tarih:

No	Boyutlar	İçerik	Geliştirilebilir	Yeterli	İleri Düzey
1	Yaratıcılık ve Üretkenlik	Uygulamalarda farklı ürün ortaya koyar.			
		Alışılmışın dışında yeni ve farklı fikirler üretir.			
		Probleme yönelik farklı çözüm yolları geliştirir.			
		Kimsenin düşünmediği çözüm önerileri üretir.			
2	Sorumluluk ve liderlik	Görevlerini zamanında yerine getirir.			
		Grup çalışmasında grubun lideri olarak çalışmayı sever.			
		Sorumluluklarının bilincindedir.			

3	Eleştirel düşünme ve problem çözme	Karşılaştığı sorunlarla mücadele eder.			
		Bilginin doğru olup olmadığını test eder.			
		Kendisini eleştiren insanlara saygı duyar.			
		Farklı düşüncedeki insanlarla arkadaşlık kurabilir.			
4	Bilgi ve Teknoloji okuryazarlığı	Yazılı, işitsel, görsel kaynakları takip eder.			
		Yeni ve farklı fikirleri dinlemeyi sever.			
		Teknolojide meydana gelen gelişmeleri yakından takip eder.			
		İhtiyaç duyduğu bilgiyi doğru			

		kaynaklardan araştırır.			
		Edindiği bilgileri günlük hayatta etkili kullanır.			
5	Mühendislik	Uygulanabilir bir model tasarlar.			
		Üretilen modeli değerlendirir.			
		Üretilen ürünü geliştirir.			
6	İletişim ve iş birliği	Grup arkadaşları ile iyi geçinir.			
		Grup üyelerini cesaretlendirir.			
		Takım çalışmasında iyidir.			
		Takım arkadaşları ile uyumlu çalışır.			
7	Girişimcilik	Zamanını iyi planlar, yönetir.			
		Geliştirdiği ürünü çevresindekilere rahatlıkla sunar.			

		Gelecekte dünyada ortaya çıkabilecek olası sorunlar hakkında düşünür ve buna yönelik çözüm önerileri üretir.			
		Çalışmaları istekli, meraklı ve ilgili bir şekilde sürdürür.			
8	Medya okuryazarlığı	Bilgisayar, gazete, dergi gibi kitle iletişim araçlarını kullanmada iyidir.			
		Bilgisayar gibi araçlarla bilgiye kolay erişir.			
9	Sosyal ve kültürlerarası	Akranlarının farklılıklarına saygı duyar.			
		Farklı alt yapıdaki öğrencilerle iyi çalışır.			
		Farklı kültürden insanlarla çalışmaktan hoşlanır.			

10	Kariyer bilinci	Görevi başarıyla yerine getirmek için gayret gösterir.			
		Mesleklerin özelliklerini araştırır ve kendine en uygun mesleği belirlemeye çalışır.			
		Gelecekte sahip olmak istediği mesleğe ilişkin fikri vardır.			
		Gelecekte yapmayı düşündüğü meslekte başarılı olmak ister.			

7. Odak Grup Görüşmesi

Gerçekleştireceğimiz etkinlikler boyunca sizlerin görüşlerinizi ortaya çıkarabilmek amacıyla her bir gruptan bir kişi ile görüşmem söz konusudur. Sizlere yönelteceğim sorulara gönül rahatlığı ile cevaplayabilirsiniz.

1.“YELKENBÜS TASARLAYALIM” etkinliğindeki sorular

- 1.Yelkenbüs modelini tasarlarken nelere dikkat ettiniz?
- 2.Geometrik şekline dikkat ettiniz mi? Ettiyseniz bunun nedeni nedir?
- 3.Bu tasarımda mühendisliğin önemi nedir?
- 4.Bu tasarımda teknolojinin önemi nedir?

5. Çevre kirliliğini azaltmak için çözüm önerileri bu tasarım için neler olabilir?

2.“UZAY ÇÖPLERİ KAÇSIN BİZDEN” etkinliğindeki sorular

1. Uzay çöplerini toplayan modelini tasarlarken nelere dikkat ettiniz?

2. Bu tasarımda mühendisliğin önemi nedir?

3. Bu tasarımda teknolojinin önemi nedir?

4. Çevre kirliliğini azaltmak için çözüm önerileri bu tasarım için neler olabilir?

3.“GEMİ AĞLARI ROBOTUMUZ” etkinliğindeki sorular

1. Gemi robotu modelini tasarlarken nelere dikkat ettiniz?

2. Bu tasarımda mühendisliğin önemi nedir?

3. Bu tasarımda teknolojinin önemi nedir?

4. Çevre kirliliğini azaltmak için çözüm önerileri bu tasarım için neler olabilir?

4.“ÇEVREYE DUYARLI KULAKLIK TASARLAYALIM” etkinliğindeki sorular

1. Kulaklık modelini tasarlarken nelere dikkat ettiniz?

2. Bu tasarımda mühendisliğin önemi nedir?

3. Bu tasarımda teknolojinin önemi nedir?

4. Çevre kirliliğini azaltmak için çözüm önerileri bu tasarım için neler olabilir?

B

E-STEM EĞİTİMİ UYGULAMA FOTOĞRAFLARI



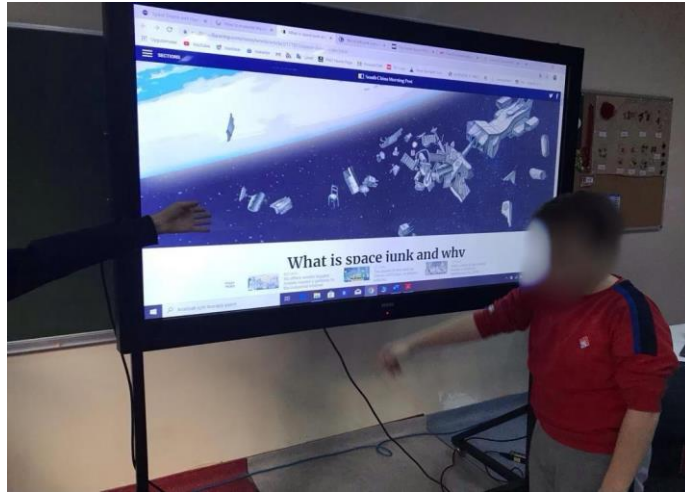
Şekil B.1 Yelkenbüs Tasarımını Test Etme



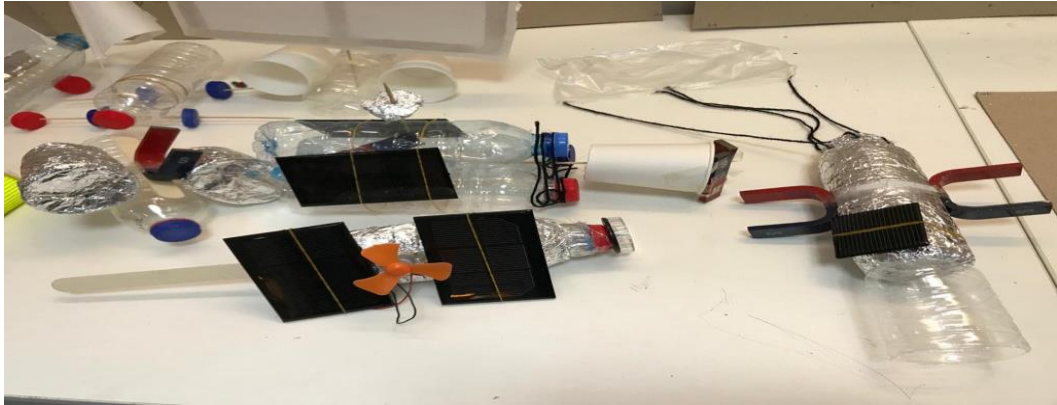
Şekil B.2 Yelkenbüs Tasarımını Test Etme



Şekil B.3 Uzay Çöplerini Toplayan Robot Tasarımı İçin Ekip Çalışması



Şekil B.4 Uzay Çöpleri Hakkında Araştırmaları Tartışma



Şekil B.5 Uzay Çöplerini Toplayan/Yok Eden Robot Tasarımları



Şekil B.6 Uzay Çöplerini Toplayan/Yok Eden Robot Tasarımlarını Test Etme



Şekil B.7 Gemi Ağları Robotu Tasarımı için Ekip Çalışması



Şekil B.8 Gemi Ağları Robotu Tasarımı için Ekip Çalışması



Şekil B.9 Gemi Ağları Robotu Tasarımı



Şekil B.10 Gemi Ağları Robotu Test Etme ve Tanıtma



Şekil B.11 Çevreye Duyarlı Kulaklık Tasarımı



Şekil B.12 Tüm Tasarımlar

C

MEB ARAŞTIRMA İZNİ



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-20-E.4671422
Konu : Anket ve Araştırma İzin Talebi.

03/03/2020

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Yıldız Teknik Üniversitesi'nin 13.02.2020 tarihli ve 2002130047 sayılı yazısı.
b) Bakanlığımızın 21.01.2020 tarih ve 1563890/ 2020/2 No'lu genelgesi
c) Millî Eğitim Müdürlüğü Araştırma ve Anket Komisyonunun 02.03.2020 tarihli tutanağı.

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Selin KÜLEGEL'in "Çevre Eğitime Dayalı Fen Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Temelli Etkinlerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma" konulu tezi kapsamında, ilimiz Özel Bahçeşehir koleji ilköğretim ve ortaokulunda; görüşme formu, çevre algılarına yönelik soru formu, 21 yy becerileri algıları formu ve öğrenci günlükleri formunu uygulama istemi hakkındaki ilgi (a) yazı ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanılmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılması koşuluyla, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Bakanlık emri esasları dâhilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Levent YAZICI
İl Millî Eğitim Müdürü

- Ek:
1- Genelge.
2- Komisyon Tutanağı.

OLUR
03/03/2020

Dr. Hasan Hüseyin CAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Millî Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İmran Öktem Cad.
No:1 Eski Adliye Binası Sultanahmet Fatih/İstanbul
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

Bilgi İçin Aydın BALTA VHKİ
Tel: (0 212) 384 34 00-3628

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 89d5-e014-35f4-8aa1-e73c kodu ile teyit edilebilir.

D KURUM İZNİ

T.C.
Başakşehir Kaymakamlığı
Özel Bahçeşehir Koleji Ortaokulu Müdürlüğü

Sayı: 99952180 / 030 - 91
Konu: Selin KÜLEGEL' in Tez
Çalışması Araştırma İzni

18/02/2020

İSTANBUL VALİLİĞİNE

İlgi: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü' nün 13.02.2020 tarih ve 2002130047 sayılı yazısı.

İlgi yazıda adı geçen; okulunuz 175A3004 no' lu Yüksek Lisans öğrencisi Selin KÜLEGEL, 01.09.2019 tarihinden itibaren okulunuzdan Fen ve Teknoloji Öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Öğretmenimiz yürüttüğü “Çevre Eğitime Dayalı Fen ve Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma” konulu tezi için, okulunuz Özel Bahçeşehir Koleji İlkokulu ve Ortaokulunda yürütülmekte olan UP Programı dahilinde E-STEM etkinliklerinin 10-13 yaş arası özel yetenekli öğrencilerde 21.yy becerilerinin gelişimine etkisini 6 hafta sürecek olan programda bilgi toplamak istemektedir. Selin KÜLEGEL'in bilgi toplamasında, bilgi toplarken kullanmak üzere kullanmak istediği gözlem formu, yarı yapılandırılmış görüşme formu, doküman soruları kurumunuz tarafından kabul edilmiş olup bir sorun teşkil etmeyeceğini bildiririz.

Ali ÖZDEMİRCİ
Okul Müdürü

Adres: Bahçeşehir 1. Kısım Marmara Cad. No.1 Başakşehir / İST - bahcesehir@bahcesehir.k12.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin: G. Didem TURAN / 0212 669 25 00 / didem.turan@bahcesehir.k12.tr

444 51 22



www.bahcesehir.k12.tr

E ÖĞRENCİ KATILIM FORMU

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, “Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma.” adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi’nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü’nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGE**L tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: OAnket

(x) Görüşme

(x) Gözlem

(x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGE

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

20.12.2020

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: OAnket (x) Görüşme

(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

28.02.2020

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitimine Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLECEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: OAnket (x) Görüşme
(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLECEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

28/2/2020

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: OAnket (x) Görüşme

(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

28/04 2020

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: OAnket (x) Görüşme

(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

28/02/2020

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: OAnket (x) Görüşme

(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com / [Redacted]

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :

İsim-Soyisim İmza: [Redacted]

28.01.2020

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitimine Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: OAnket (x) Görüşme
(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamen gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamen gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com, [Redacted]

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

28/2/2020

İsim-Soyisim İmza: [Redacted]

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :

[Redacted]

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: O Anket (x) Görüşme

(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com / [Redacted]

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :

İsim-Soyisim İmza: [Redacted]

28.12.2020

[Handwritten Signature]

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: OAnket (x) Görüşme

(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

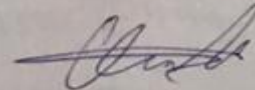
Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

29/01/2020

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :



Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitimine Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: OAnket (x) Görüşme

(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

28.10.2020

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitimine Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLECEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: O Anket (x) Görüşme

(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLECEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com / [Redacted]

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

28/02/2020

İsim-Soyisim İmza: [Redacted]

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitimine Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: OAnket (x) Görüşme

(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :

İsim-Soyisim İmza:

23.02.2020

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: OAnket (x) Görüşme

(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

28/02/2020

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: O Anket (x) Görüşme

(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com / *

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

28/10/2020

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :



Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, “Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma.” adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi’nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü’nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: OAnket (x) Görüşme

(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com / [Redacted]

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

28.02.2020

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı: [Redacted]

Telefon Numarası :

[Redacted]

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitimine Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: OAnket (x) Görüşme

(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com

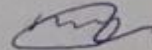
Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

28/02/2020

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :



Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma (x) Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Özel Bahçeşehir Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: OAnket (x) Görüşme

(x) Gözlem (x) Doküman

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

28/02/2020

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası :

F

VELİ İZİN FORMU

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Çevre Eğitimine Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan Selin KÜLEGEİ tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Görüşme/ Gözlem/ Doküman 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGEİ

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

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

4/3/2020

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı

Telefon Numarası :

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Gözlem/ Gözlem/ Doküman 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com / [Redacted]

*Velisi bulunduğum [Redacted] sınıfı [Redacted] numaralı öğrencisi [Redacted]
[Redacted] 'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).*

29/02/2020

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma.” adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi’nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü’nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Görüşme/ Gözlem/ Doküman 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

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

27.12.2019

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLECEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Gözleme/ Gözlem/ Doküman 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLECEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com / [Redacted]

Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzalatandıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

İsim-Soyisim İmza:

29.02.2020

[Signature]

Veli Adı-Soyadı : [Redacted]

Telefon Numarası : [Redacted]

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Görüşme/ Gözlem/ Doküman 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

Veli'si bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen Formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

28/09/2020

İsim-Soyisim İmza:

Orçun

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Görüşme/ Gözlem/ Doküman şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılımıyla 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com / [Redacted]

Velisi bulunduğum [Redacted] sınıfı [Redacted] numaralı öğrencisi [Redacted]
[Redacted]'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

02/03/2020

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı: [Redacted]

Telefon Numarası: [Redacted]

[Redacted]
[Redacted]

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "**Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma.**" adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Görüşme/ Gözlem/ Doküman 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

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

29/04/2020

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı:

Telefon Numarası:

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Görüşme/ Gözlem/ Doküman 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

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

29.02.2020

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı

Telefon Numarası :

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "**Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma**," adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Görüşme/ Gözlem/ Doküman şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılımıyla 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com / 5

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

27/02/2020

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "**Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma.**" adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGE**L tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Görüşme/ Gözlem/ Doküman 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGE

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

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

01.02.2020

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "**Çevre Eğitimine Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma.**" adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGE**L tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Görüşme/ Gözlem/ Doküman 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGE

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

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

2.3.20..

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Çevre Eğitimine Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma.” adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi’nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü’nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Görüşme/ Gözlem/ Doküman 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com

Velişi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı

Telefon Numarası :

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Görüşme/ Gözlem/ Doküman 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

Velişi bulunduğum .. sınıfı .. numaralı öğrencisi ..
.....'ın yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

23.1.20

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma." adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü'nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Görüşme/ Gözlem/ Doküman 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com / [Redacted]

*Velisi bulunduğum [Redacted] sınıfı [Redacted] numaralı öğrencisi [Redacted]
[Redacted]'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).*

02.08/2020

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı : [Redacted]

Telefon Numarası : [Redacted]

[Redacted]

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Çevre Eğitimine Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma.” adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi’nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü’nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Görüşme/ Gözlem/ Doküman 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com

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

28/02/2020

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Çevre Eğitime Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma.” adıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi’nde Yüksek Lisans Öğrencisi ve Bahçeşehir Koleji Bahçeşehir Kampüsü’nde Fen Bilimleri Öğretmeni olan **Selin KÜLEGEL** tarafından 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: E-STEM etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerde 21.yy Becerilerinin gelişimine etkisi incelenmek istenmiştir. Araştırma Uygulaması: Görüşme/ Gözlem/ Doküman 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 aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda 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 cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza 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: Selin KÜLEGEL

İletişim Bilgileri : selin.kgel@gmail.com /

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

29.04.2020

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

İletişim Bilgisi: selin.kgel@gmail.com

Konferans Bildirisi

Külegel, S., & Umdü Topsakal, Ü. (2020). *Özel Yetenekli Öğrencilerin E-STEM Etkinliği ile İlgili Görüşleri: “Yelkenbüs Tasarlayalım”*. USVES Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Bilimleri Sempozyumu, ss. 758-774, İstanbul, Türkiye.