



**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı**

**ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİNDE SINIF DIŞI STEM  
UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME  
ÜRÜNLERİNE ETKİSİ**

**Feyza YÜKSEL**

**Danışman**

**Doç. Dr. Süleyman YAMAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Temmuz, 2019**

## TELİF HAKKI

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 12 ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

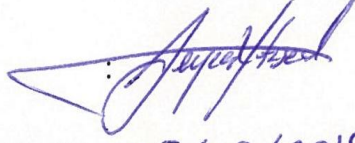
### YAZARIN

Adı : Feyza

Soyadı : YÜKSEL

Bölümü : Fen Bilgisi Öğretmenliği

İmza



Teslim Tarihi : 05/08/2019

### TEZİN

Türkçe Adı : Ortaokul Fen Bilimleri Dersinde Sınıf Dışı STEM Uygulamalarının Öğrencilerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi

İngilizce Adı : The Effects on the Learning Outputs of STEM Applications for Outdoor Education at Secondary School Science Courses

## ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

2547 Sayılı Yükseköğretim Kanunu Ek Madde 40 hükümleri çerçevesinde (Ek:22/2/2018-7100/10 md.) “Lisansüstü tezler yetkili kurum ve kuruluşlar tarafından gizlilik kararı alınmadıkça, bilime katkı sağlamak amacıyla Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi tarafından elektronik ortamda erişime açılır.”

Araştırmacılar tezlerin tamamını veya bir bölümünü yazarın izni olmadan ticari veya mali kazanç amaçlı kullanamaz, yayınlamaz, dağıtamaz ve kopyalayamaz. Ulusal Tez Merkezi Web Sayfasını kullanan araştırmacılar, tezlerden bilimsel etik ve atıf kuralları çerçevesinde yararlanırlar

Yazar Adı Soyadı: Feyza YÜKSEL

İmza: 

## KABUL VE ONAY

Feyza YÜKSEL tarafından hazırlanan “Ortaokul Fen Bilimleri Dersinde Sınıf Dışı STEM Uygulamalarının Öğrencilerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi** Anabilim Dalı, **Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı**’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:**Doç. Dr. Süleyman YAMAN

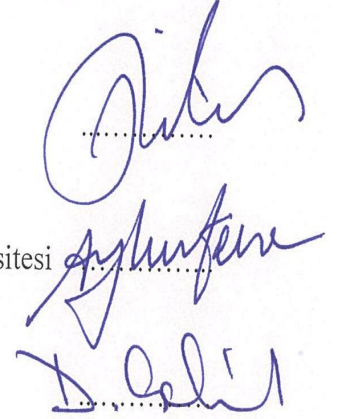
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ondokuz Mayıs Üniversitesi

**Başkan:** Prof. Dr. Aykut Emre BOZDOĞAN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

**Üye:** Doç. Dr. Dilek ÇELİKLER

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ondokuz Mayıs Üniversitesi



Bu tezin **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi** Anabilim Dalı, **Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı**’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Tarihi: \_\_/\_\_/\_\_

Prof. Dr. Ali ERASLAN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

(İmza ve Mühür)



*Sevgili anneme ve babama...*

## TEŞEKKÜR

Çalıőmam süresince benden bilgi birikimini, ilgisini ve görüşlerini hiç esirgemeyen, yeni fikirleri hoşgörüsü ile karşılayan, her ihtiyaç duyduğumda yanımda olan, engin deneyimi ile desteğini hiç esirgemeyen kıymetli hocam Doç. Dr. Süleyman YAMAN'a çok teşekkür ediyorum. Lisans eğitimini birlikte tamamladığım değerli arkadaşım Arş. Gör. Dr. Emre YILDIZ'a ihtiyaç duyduğum her durumda yanımda olduğu, bilgisini, deneyimini, ilgisini ve desteğini esirgemediği için çok teşekkür ederim. Çalışmamda benden desteklerini ve fikirlerini esirgemeyen, bana emeği geçen ve bugünlere gelmeme vesile olan ismini belirtmediğim saygıdeğer hocalarıma ve yanımda olduğunu bildiğim değerli arkadaşlarıma teşekkür ediyorum. Sadece çalışmamda değil hayatımın her anında yanımda olduklarını bildiğim, benden desteklerini, ilgilerini, sevgilerini, anlayışlarını ve güvenlerini esirgemeyen, beni bugünlere getiren ve beni ben yapan canım babam Mehmet YÜKSEL'e ve canım annem Hikmet Şule YÜKSEL'e teşekkürü bir borç biliyorum.

Feyza YÜKSEL

**ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİNDE SINIF DIŞI STEM  
UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME  
ÜRÜNLERİNE ETKİSİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Feyza YÜKSEL**

**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Temmuz, 2019**

**ÖZ**

Bu çalışmada, sınıf dışı STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) uygulamalarının ortaokul fen bilimleri dersine entegrasyonunun öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesi başarısı, motivasyon ve girişimcilik becerileri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla hazırlanan sınıf dışı STEM uygulamaları 2017–2018 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Orta Karadeniz bölgesinde orta büyüklükte bir ilçe bağlı ilçesinde bir köy ortaokulunda öğrenim gören 24 5. sınıf öğrencisi ile İnsan ve Çevre Ünitesi kapsamında yürütülmüştür. Deneysel uygulamalar 5 haftalık süreçte gerçekleştirilmiştir. STEM etkinliklerinin uygulanmasında yeni bir eğitim modülünün geliştirilerek uygulandığı araştırmalarda kullanılan ön deneysel desenden yararlanılmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkenleri, STEM etkinlikleri ve etkinlikler sürecinde oluşturulan gruplar olarak belirlenmiştir. Nicel verilerin toplanmasında İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi ile Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Nitel veriler ise, öğrenci ürünlerinin değerlendirilmesi ve girişimcilik becerilerinin yoklanması amacıyla Tasarım Formu, Görev ve İş Bölümü Formu, Öğretmen Gözlem Formu, Marka ve Tasarım Değerlendirme Rubriği, Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği

kullanılarak toplanmıştır. Elde edilen veriler bir istatistik paket programı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın bulguları bu analiz sonuçlarına göre yorumlanmış ve ulusal ve uluslararası çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılmıştır. Araştırma sonucunda STEM'in öğretim programına entegrasyonu ile yürütüldüğü sürecin öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesi başarılarını artırdığı fakat bilgilerinin kalıcılığında ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarında anlamlı düzeyde bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanında ortaokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerinin STEM eğitimi ile geliştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf dışı STEM etkinliklerinin farklı sınıf seviyelerinde ve farklı konulara yönelik yürütülmesi ile konuya ilişkin daha iyi sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler** : Girişimcilik, Tasarım, Mühendislik

**Sayfa Sayısı** : 211

**Danışman** : Doç. Dr. Süleyman YAMAN



**THE EFFECTS ON THE LEARNING OUTPUTS OF STEM  
APPLICATIONS FOR OUTDOOR EDUCATION AT  
SECONDARY SCHOOL SCIENCE COURSES**

**MS Thesis**

**Feyza YÜKSEL**

**ONDOKUZ MAYIS UNIVERSITY**

**GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES**

**July, 2019**

**ABSTRACT**

This study aimed to determine the effects of integration of STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) application for outdoor education in secondary school science course on students' Human and Environment unit achievement, motivation and entrepreneurship skills. For this purpose, STEM application for outdoor education were carried out in the context of Human and Environment unit with 24 5<sup>th</sup> grade secondary school students in a village secondary school of medium-sized province in the Middle Black Sea region in the spring term of 2017- 2018 academic year. Experimental applications were carried out for 5 weeks. The preliminary experimental design used in the research developing of a new training module and using in the implementation of STEM activities was benefited. Independent variables of the study were determined as STEM activities and groups formed in the process. In the collection of quantitative data, the Human and Environment Unit Achievement Test and the Motivation Scale for Science Learning were used. Qualitative data were collected via Design Form, Task and Job Form, Teacher Observation Form, Brand and Design Rating Scale, Advertising Film and Slogan Evaluation Scale in order to evaluate student products and entrepreneurship skills. The data were analyzed with a statistical package program. The findings of the study were interpreted according to the results of this analysis

and compared with national and international studies. As a result of the study, it was determined that the process in which STEM was carried out with the integration to the curriculum increased the students' Human and Environment unit achievements but did not have a significant effect on the retention of knowledge and science learning motivation. In addition, it was concluded that the entrepreneurship skills of secondary school students can be improved by STEM application for outdoor education. It is thought that better results can be obtained if STEM application for outdoor education conduct at different class levels and for different subjects.

**Key Words** : Entrepreneurship, Design, Engineering

**Number of Pages** : 211

**Advisor** : Associate Prof. Dr. Süleyman YAMAN

# İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI .....	II
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI .....	III
KABUL VE ONAY .....	IV
TEŞEKKÜR.....	VI
ÖZ.....	VII
ABSTRACT .....	IX
İÇİNDEKİLER.....	XI
TABLolar LİSTESİ.....	XIV
BİRİNCİ BÖLÜM .....	1
I. GİRİŞ .....	1
1.1 Araştırmanın Amacı.....	7
1.2 Problem .....	9
1.2.1 Alt Problemler .....	9
1.3 Araştırmanın Önemi .....	9
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	11
1.5 Araştırmanın Varsayımları .....	11
1.6 Tanımlar.....	11
İKİNCİ BÖLÜM .....	14
II. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	14
2.1 STEM'in Tarihsel Süreci .....	14
2.2 STEM ve STEM Disiplinleri.....	18
2.2.1 STEM ve STEM Eğitiminin Faydaları .....	18
2.2.2 Fen Bilimleri .....	21
2.2.3 Teknoloji .....	22
2.2.4 Mühendislik .....	24
2.2.5 Matematik.....	29
2.3 Fen Eğitiminde Girişimcilik ve STEM .....	30
2.4 STEM'in Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Entegrasyonu .....	34
2.5 Literatür Taraması.....	36
2.5.1 Okul / Sınıf Dışı Uygulamaları (Etkinlikleri) İle İlgili Çalışmalar....	37
2.7.2 Fen Eğitiminde Girişimcilik Uygulamaları İle İlgili Çalışmalar.....	49
2.6 Literatür Taramasının Özeti.....	67

<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b> .....	70
<b>III. YÖNTEM</b> .....	70
3.1 Araştırmanın Modeli.....	70
3.2 Çalışma Grubu.....	73
3.2.1 Köyün Özellikleri .....	74
3.2.2 Okulun Özellikleri .....	74
3.3.3. Veli Özellikleri.....	76
3.3 İşlem Basamakları.....	77
3.3.1 Uygulama öncesi.....	77
3.3.2 Uygulama süreci.....	80
3.3.3 Uygulama sonrası.....	85
3.4 Veri Toplama Araçları.....	85
3.4.1 İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi .....	86
3.4.2 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği .....	88
3.4.3 Gözlem Formları .....	88
3.5 Verilerin Analizi .....	92
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM</b> .....	98
<b>IV. BULGULAR</b> .....	98
4.1 İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testine İlişkin Bulgular.....	98
4.2 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular.....	107
4.3 Öğretmen Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular .....	113
4.4 Marka ve Logo Tasarımı Değerlendirme Rubriği Bulguları .....	116
4.5 Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği Bulguları .....	117
4.6 Korelasyon Analizi .....	120
<b>BEŞİNCİ BÖLÜM</b> .....	122
<b>V. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	122
5.1 Tartışma .....	122
5.1.1 İnsan ve Çevre Ünitesi Başarısına İlişkin Tartışma .....	122
5.1.2 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyona İlişkin Tartışma .....	126
5.1.3. Gözlem Formlarına İlişkin Tartışma .....	127
5.2 Sonuçlar.....	128
5.2.1 İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testine İlişkin Sonuçlar:.....	128
5.2.2 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğine İlişkin Sonuçlar.....	129
5.2.3 Öğretmen Gözlem Formuna İlişkin Sonuçlar.....	129
5.2.4 Marka ve Logo Tasarım Değerlendirme Rubriğine İlişkin Sonuç..	129
5.2.5 Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriğine İlişkin Sonuç... 130	

5.2.6 Korelasyon Analizine İlişkin Sonuçlar.....	130
5.3 Öneriler .....	130
KAYNAKÇA .....	133
EKLER.....	149



## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Fen Bilimleri Dersi Sınıf Dışı/ Okul Dışı STEM Etkinliklerine İlişkin Araştırmalar .....	37
Tablo 2: Fen Eğitiminde Girişimcilik Becerilerine İlişkin Araştırmalar .....	49
Tablo 3: Araştırmada Kullanılan Değişkenlerin Özellikleri .....	71
Tablo 4: Deneysel Süreç .....	73
Tablo 5: Okulumuzun Biyoçeşitliliği Etkinliği Uygulama Süreci .....	81
Tablo 6: Sera Tasarım Etkinliğine İlişkin Ders Planı .....	82
Tablo 7: Ürünlerin İşlenmesi ve Pazarlanması Etkinliği Uygulama Süreci .....	85
Tablo 8: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Soruları ve Kazanım İlişisini Gösteren Belirtke Tablosu .....	86
Tablo 9: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Madde İstatistikleri ve Güvenirlik Değerleri .....	87
Tablo 10: Ölçeklerin Veri Analizi İçin Kullanılan İstatistik Yöntemler .....	93
Tablo 11: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Puanları İçin Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı .....	93
Tablo 12: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Puanları İçin Standart Hata, Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı .....	94
Tablo 13: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Ön Test- Son Test Ölçümlerine İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları .....	98
Tablo 14: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Son Test- Kalıcılık Ölçümlerine İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları .....	99
Tablo 15: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Ön Test- Kalıcılık Ölçümlerine İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları .....	99
Tablo 16: Farklı Alt Gruplarda Çalışan Öğrencilerin İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Ortalama ve Standart Sapma Puanları .....	101
Tablo 17: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Puanlarının Tekrarlı Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları .....	102
Tablo 18: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi İnsan ve Çevre Ünitesi Kazanımlarına İlişkin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Ortalama ve Standart Sapma Puanları .....	103
Tablo 19: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi İnsan ve Çevre Ünitesi Kazanımlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler Tek Yönlü ANOVA Sonuçları .....	104
Tablo 20: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Son Test- Ön Test Verilerine İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları .....	107
Tablo 21: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Son Test ve Kalıcılık Testi Verilerine İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları .....	107
Tablo 22: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Kalıcılık Testi- Ön Test Verilerine İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları .....	108
Tablo 23: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Gruplar İçin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Ortalama ve Standart Sapma Puanları .....	109
Tablo 24: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Puanlarının Tekrarlı Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları .....	110
Tablo 25: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Alt Faktörler İçin Ön Test- Son Test Ölçümleri Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları .....	111
Tablo 26: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Alt Faktörler İçin Son Test- Kalıcılık Ölçümleri Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları .....	112

Tablo 27: Öğretmen Gözlem Formu Ortama Puanları.....	114
Tablo 28: Öğretmen Gözlem Formu Gözlem Düzeylerine İlişkin Frekans ve Yüzde Sonuçları .....	114
Tablo 29: Marka ve Logo Tasarımı Değerlendirme Rubriği Ortalama Puanları.....	116
Tablo 30: Marka ve Logo Tasarımı Rubriği Gözlem Düzeylerine İlişkin Frekans ve Yüzde Sonuçları.....	116
Tablo 31: Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği Ortalama Puanları.....	118
Tablo32: Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği Gözlem Düzeylerine İlişkin Frekans ve Yüzde Sonuçları .....	118
Tablo 33: Başarı, Motivasyon ve Gözlemler için Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayı Sonuçları.....	120



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: 21. Yy Öğrenme Çerçevesi, Öğrenme Çıktıları ve Destek Sistemleri, (Framework for 21st Century Learning, 2017).....	15
Şekil 2: K-12 Eğitiminde Entegre STEM Eğitiminin Genel Özelliklerini ve Alt Bileşenlerini Gösteren Açıklayıcı Çerçeve (NRC, 2014, s. 32) .....	17
Şekil 3: STEM Diagramı.....	19
Şekil 4: Bütünleşik STEM Eğitimi (Akgündüz ve diğerleri, 2015, s. 19) .....	19
Şekil 5: STEM Eğitimi ile Kazandırılması Hedeflenen Beceriler (Altunel, 2018)....	20
Şekil 6: Sanayi 4.0'ın Tetikleyici Unsurları .....	22
Şekil 7: İnsan Toplumlarının Gelişimi .....	23
Şekil 8: Mühendislik Tasarım Süreci (Wendell ve diğerleri, 2010) .....	26
Şekil 9: Mühendislik Tasarım Süreci (Hynes ve diğerleri, 2011, s. 9) .....	27
Şekil 10: Mühendislik Tasarım Süreci Diyagramı .....	28
Şekil 11: Mühendislik Tasarım Süreci (Engineering is Elementary Team, 2014, s. 6) .....	29
Şekil 12: Bir Girişimcinin Sahip Olması Gereken Beceriler (Rabbior, 2018, s. 85) .	32
Şekil 13: Mühendislik Tasarım ve Girişimcilik Süreci (Deveci, 2017b, s. 147) .....	33
Şekil 14: Mühendislik Tasarım ve Girişimcilik Modeli (Engineering Design and Entrepreneurship (E <sup>2</sup> ) Model) (Çakmaccı'dan aktaran Şardağ, Ecevit, Top, Kaya, Çakmaccı, 2018, s. 252) .....	34
Şekil 15: Denek Sayısına Göre Gruplama (Büyüköztürk ve diğerleri, 2014, s. 198) 71	
Şekil 16: Tek Grup Ön Test-Son Test Desen.....	72
Şekil 17: Kullanılan Modelin Simgesel Görünümü .....	72
Şekil 18: Tekrarlı Ölçümler için İki Faktörlü ANOVA Deseni .....	95
Şekil 19: Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA Deseni .....	95



## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bknz.	Bakınız
CERN	Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire
Dr1	Derleyen
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
FeTeMM	Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik
KO	Kareler Ortalaması
Koord.	Koordinatör
KT	Kareler Toplamı
LGS	Liselere Giriş Sınavı
LHC	Large Hadron Collider
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NSF	National Science Foundation
OECD	Organisation For Economic Cooperation and Development
OGES	Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı
OKS	Ortaöğretime Geçiş Sınavı
PISA	Programme for International Student Assessment
s.	Sayfa
SPSS	Statistical Package For Social Science

STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
TDK	Türk Dil Kurumu
TEOG	Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

$\eta^2$	Eta-kare
d	Standart Birimde t Testi İçin Etki Büyüklüğü İndeksi
F	En Yüksek Grup Varyansının En Düşük Grup Varyansına Oranı
f	Frekans
N	Birey Sayısı
p	İstatistiksel Anlamlılık Düzeyi
r	Korelasyon Katsayısı
S	Standart Sapma
sd	Serbestlik Derecesi
t	t-Testi Dağılımının Kritik Değeri
$\bar{X}$	Ortalama

# BİRİNCİ BÖLÜM

## I. GİRİŞ

*Dünyada her şey için maddiyat için, maneviyat için, muvaffakiyet için, en hakiki mürşit ilimdir, fendir; ilim ve fennin haricinde mürşit aramak gaflettir, cehalettir, delalettir. Yalnız, ilim ve fennin yaşadığımız her dakikadaki safhalarının tekâmülünü idrak etmek ve tarakkiyatını zamanında takip eylemek şarttır. Bin, iki bin, binlerce sene evvelki ilim ve fen lisanının çizdiği düsturları, şu kadar bin yıl sene evvel bugün aynen tatbiki kalkışmak elbette ilim ve fennin içinde bulunmak değildir.*

*Mustafa Kemal Atatürk*

(Atatürk'ün Söylev ve Demeçleri, 1959)

Atatürk'ün belirttiği gibi bilim, sınırsız ilerleme ve gelişme özelliğine sahip olup, toplum kuvvetleri dışında ve üstünde yeni kuvvetler oluşmasında önemli bir değişim aracıdır. Bugün içinde yaşanılan teknik uygarlık, bilim ve teknolojinin, yani fennin başarısının bir ürünüdür (Sayılı, 2010, s. 40). Bilim ve teknoloji, milattan önce ve milattan sonraki farklı zaman dilimlerinde, Dünya'nın farklı yerlerinde, farklı uluslarda farklı şekillerde ilerleme göstermiştir. Bilimsel ve teknolojik gelişme, toplumun kültürel ve sanatsal gelişimine katkı sağlamaktadır (Karaca, 2016). Bilim ve teknolojide ilerleme gösteren milletlerin aydınlık dönemler yaşadığı, bilimden uzaklaşan toplumların ise karanlık dönemler geçirdiği ifade edilir. Bunun en bilinen örneklerinden biri olarak Ortaçağ Avrupası ve İslam Dünyasında yaşanan bilimsel gelişmeler gösterilebilir (Gün, 2014). Hurafelerden ve mistik düşüncelerden uzak daha rasyonel ve pratik bir bakış açısı bilim ile mümkün olabilmektedir. Avrupa'da Aydınlanma çağından itibaren bilginin delile dayanması, bilimsel olması, nesnel olması, bilimin ve bilimsel düşüncenin ilerlemesinde etkili olmuştur (Doğan ve Özer, 2018, s. 178).

Bilimsel düşüncenin ve teknolojik icatların özünde dünyayı anlama merakının yanında yaşamı rahat ve güvenli kılma ihtiyacı etkili olmaktadır. Bu ihtiyaç, bilim ve

teknolojiyi çağımızın en etkin gücü haline getirmiş olup kaynağını ekonominin ya da sanayinin gerekliliklerinden almaktadır (Yörükoğulları, 2013, s. 3). Geçmişte dünya pazarlarındaki başlıca avantajları ucuz işgücü ve hammadde kaynakları olan ülkeler, gelişmiş ülkelerde elde edilen yeni teknolojilerden ve gelişen bilimden olumsuz yönde etkilenmeye başlamışlardır (Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu [BTYK], 1993). Bilim ve teknoloji, ekonomik büyüme ve toplumsal refah açısından stratejik önem kazanarak ülkelerin bilim ve teknoloji politikaları oluşturmalarında ve bu politikalarla ekonomik ve toplumsal faydaya (pazarlanabilir yeni ya da daha gelişkin ürün, sistem, üretim yöntemleri ve toplumsal hizmetlere) (BTYK, 2003) dönük düzenlemeler yapmalarında etkili olmaya başlamıştır (Akıncı ve Seferoğlu, 2010; Oğuztürk, 2006; Saatçioğlu, 2005; Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], 1995; 1997).

Bilim ve teknoloji politikaları belirlenirken, gelişen bilimin ihtisaslaşmayla birlikte çeşitli bilim dallarına ayrıldığı, matematiğin günümüzde yüksek teknolojinin temeli olarak nitelendirildiği ve bilim ve teknoloji arasında giderek artan bir bütünleşmenin söz konusu olduğu, göz önünde bulundurulmalıdır (BTYK, 1993). Bilim ve teknoloji alanında ilerlemenin gerçekleşmesi için bilgi ve becerinin yanında bilimsel çalışmaların yürütülmesi için gerekli maliyetlerin de giderek arttığı bir gerçektir (Şenel ve Gençoğlu, 2003). Amerika Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesinin (NASA) evrenin oluşumu ve gök cisimlerini araştırmak için yüklü harcamalar gerçekleştirmektedir ("NASA 2020'de Mars'a yeni araç gönderecek", 2019). Yine yüksek maliyetli bilimsel çalışmaların bir diğer örneği, Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi'nde (CERN) evrenin oluşumunu anlamaya yönelik yapılan parçacık fiziği deneyleri için kullanılan Büyük Hadron Çarpıştırıcısının (LHC) maliyeti, 3 milyar Euro'dur. Bu çalışmalarını devletler sadece bilimsel gelişme için desteklememektedir. Bir ülkenin uluslararası rekabet gücü, yeni ve yüksek teknolojili ürünler geliştirebilecek ulusal araştırma ve geliştirme potansiyeli ile ölçülebilir (Tekbıyık, 2018a, s. 397). Devletler, desteklediği bilimsel çalışmaların ürünlerinden yararlanarak, sağlık, savunma gibi birçok alanda edindikleri yeni bilgi ya da ürünü piyasaya sürerek kazanç elde etmektedirler (Stranberg, 2002). Bilim, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarındaki gelişmelerin, ülkelerinin ekonomilerine

katkı sağladığının farkında olan devletler bilimsel çalışmalarını desteklemektedirler (Akgündüz ve diğerleri, 2015; Tekbıyık, 2018a, s. 398).

Ekonomik güç, küresel ve bölgesel süreçlerde, siyasi açıdan söz ve karar sahibi olmayı sağlamakta yani bilim, teknoloji ve inovasyonda yetkinlik, bulunulan coğrafyada ülkenin varlığını sürdürebilmesi, yani ulusal güvenliği için önemli bir unsurdur (BTYK, 2003; Brooks,1986). Bilişim teknolojilerindeki gelişme dünyada küreselleşmenin hızlanmasında önemli bir etken olarak öne sürülebilir. Küreselleşme ile kültürel yapılarda meydana gelen değişimlerle birlikte insanların ihtiyaç ve beklentileri de hızla değişmektedir. İnsanların ihtiyaç ve beklentilerini karşılayabilecek üretim sistemlerinin bu hızlı değişime ayak uydurabilmesi ve ülkelerin ekonomik gelişimi, akıllandırılmış sistemleri üretmesi ve bilinçli bir şekilde kullanması ile sağlanabilir.

Bir milletin refahı biriktirdiği servet oranına göre değil, geliştirdiği üretim güçleri oranına göre değerlendirilir. Sanayi Devriminden sonraki yıllarda İngiliz ekonomisinin karşısında az gelişmiş olarak nitelendiren Alman ekonomisi, bilim ve teknolojiye yeteri kadar önem verilmesi, mevcut sanayinin korunmasının yanında, ekonomik büyüme ve endüstrileşmeyi hızlandıracak bir dizi politikayı içeren bir sistemin gerekliliğinin üzerinde durmuştur (List, 1841). 2011 yılında Almanya'da Hannover Fuar'ında 4. Endüstri/Sanayi Devrimi ilk kez açıklanmıştır. Sanayi 4.0 olarak ifade edilen model, insandan bağımsız olarak makinelerin müşterilerin taleplerine göre özelleşmiş ürünleri üretip müşteriye ulaştırabilmesinin hedeflendiği dijitalleşmiş akıllı imalat süreci olarak ifade edilebilir (Ege, 2014).

2011 yılında Almanya'da açıklanan Sanayi 4.0 modelinin ardından, bilim ve teknoloji sistemi ile üretim sistemi arasındaki etkileşimin önemini ve inovasyondaki sistematik ilişkiyi çok iyi kavradığı için, dünyanın başlıca teknolojik güç odaklarından biri haline gelmeyi başaran Japonya (Freeman, 1995), 2016 yılında başbakanı Shinzo Abe tarafından "Teknoloji, toplumlar tarafından bir tehdit olarak değil, bir yardımcı olarak algılanmalı" görüşüyle "süper akıllı toplum" olarak da tanımlanan Toplum 5.0 felsefesini dünyaya duyurdu. Japon hükümeti Bilim, Teknoloji ve İnovasyon Konseyi'nde Bakanlar Kurulu tarafından Beşinci Bilim ve Teknoloji Temel Planı'nda ilk kez ifade edilen Toplum 5.0 terimi yeni bir felsefi görüş olarak ortaya konulmuştur. Japonya, Avcı Toplum (1.0), Tarım Toplumu (2.0),

Endüstriyel Toplum (3.0), Bilgi Toplumu (4.0) ve Akıllı Toplum (5.0) olarak adlandırılan yeni felsefe ile sosyal sorunları çözmek ve ekonomik kalkınmayı dengelemek için bilim ve teknoloji inovasyonuna dayanan bir toplum önermektedir (Kent, 2019). Akıllanan sistemlerle çevre için sürdürülebilir üretim sağlayabilen ve kendi problemlerini çözebilen, sorumluluk alabilen bilinçli bireyler, ülkelerin ekonomik gücü için en temel sermayeleri olacaktır. Sanayi 4.0 modeli ve Toplum 5.0 felsefesi göstermektedir ki ülkelerin eğitim felsefelerinde de değişim bir zorunluluktur. Bu değişime ayak uydurmak için eğitimde yeni yaklaşımlar benimsenmeye başlanmıştır.

Amerika Bileşik Devletleri'nin eski başkanı Barack Obama'nın 2010 yılında Beyaz Saray'daki konuşmasında yaptığı açıklamada, geleceğin ekonomi lideri olabilmek için milli eğitimde Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik alanlarında başarılı bir yol izlenmesi gerektiğini ifade edilmiştir. Bu açıklama, Amerika'nın STEM (Fen, [science], Teknoloji [technology], Matematik [mathematics] ve Mühendislik [engineering] ) eğitimi ile ilgili çalışmalarının hız kazanmasında etkili olmuştur (Taştan Akdağ, 2017). STEM yaklaşımının, Sanayi 4.0 modelinin hayata geçirilmesi için gerekli ortamın oluşturulmasına katkı sağlayacak bireylerin yetiştirilmesinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Akıllı imalat ile birlikte ürünlerin pazarlanması da lider bir ekonomi için önemli bir şart olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu önemli şartın sağlanmasında girişimciliğin büyük önemi vardır (Sönmez ve Toksoy, 2014). Ayrıca Toplum 5.0 felsefesinin ön gördüğü çevreye duyarlı teknolojilerin geliştirilmesinde ve 21. yüzyıl mesleklerine yatkın bireylerin yetişmesinde STEM yaklaşımı önemli bir role sahiptir (Uğraş, 2017). Yirmi birinci yüzyıl meslekleri de kendine özgü 21. yüzyıl becerileri gerektirmektedir. Yirmi birinci yüzyıl mesleklerine özgü becerilerin öğrencilere kazandırılması, ülkelerin ekonomik sermayesi olarak belirtilen nitelikli insan gücünün artması için ülkelerin fen bilimleri ve matematik öğretim programlarında değişikliklere gitmeleri bir zorunluluk halini almıştır. Bunun yanı sıra 21. yüzyıl bireylerinin Sanayi Devrimi sonrasında insanlığın çevreye karşı geliştirdiği duyarsızlaşmanın arındırılması da önemlidir. Bilimsel gelişme ve kazanç uğruna çevreden, insan sağlığından ve yaşam standartlarından verilen tavizlerin son bulması gerekmektedir. Çevreye duyarlı ve

ahlaklı yeni neslin, bilimsel ilerlemeyi bugünün devlerinin omuzlarından daha yukarıya taşımaları için eğitim programlarının düzenlenmesi önem arz etmektedir.

Toplumların geleceği açısından anahtar bir rol oynayan fen bilimleri dersine, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar eğitim kalitesinin artırılması yönünde sürekli olarak büyük çaba göstermektedir (Tekbıyık ve Akdeniz, 2008). Fen bilimleri; geçmiş, günümüz ve geleceğimizi en fazla ilgilendiren olay ve olguları kapsayan, fizik, kimya, biyoloji, astronomi gibi alanların yanında mühendislik, matematik, coğrafya gibi alanların kavramlarını da kapsayan oldukça gelişmiş bir içeriğe sahiptir (Yaman, 2018a, s. 18). Gelişmiş ileri endüstri ülkelerinde, örneğin ABD, Kanada, İngiltere, Fransa gibi OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development/ Ekonomik İşbirliği ve Gelişme Örgütü*) ülkelerinde 1960'lardan beri matematik başta olmak üzere fen bilimleri öğretim programlarında değişiklikler yapılmaktadır. Türkiye'de son dönemde 2005, 2013 ve 2018 yıllarında fen öğretim programlarının yenilenmesinde ve güncellenmesinde etkili olan durumlar şu şekilde sıralanabilir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018; Tekbıyık, 2018b, s. 2).

- ✓ Ulusal ya da uluslararası öğrenci değerlendirme programları için belirlenen hedefler (PISA [Programme for International Student Assessment] ve TIMSS [Trends in International Mathematics and Science Study]),
- ✓ Bilim, teknoloji, mühendislik veya sosyal alanlardaki hızlı değişimler,
- ✓ Çağın ihtiyacı becerilere sahip nitelikli insan yetiştirme gerekliliği,
- ✓ Yeni öğrenme yaklaşımları ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine dair kesin bilgilerin olmayışı,
- ✓ Ölçme değerlendirme yöntemlerindeki yenilikler.

Bahsi geçen bu durumların yanında fen ve matematik alanlarındaki düşük başarı ile birlikte üniversitelerde temel bilim alanları olan fizik, kimya, biyoloji gibi alanlara olan ilginin neredeyse olmaması, mühendislik alanlarına yönelik ilginin ise gün geçtikçe azalması programların güncellenmesi veya değiştirilmesinde (Yaman, 2018b) etkili olan diğer durumlar olarak sayılabilir.

2005 yılında yapılan program değişikliği ile yapılandırmacı yaklaşıma geçilmiş ve o günden bugüne yapılan tüm program değişikliklerine, disiplinlerarası ilişki

kurabilme, çok yönlü düşünebilme, problem çözebilme gibi üst düzey beceriler için atıfta bulunulmuş ancak bu becerilerin kazandırılmasında hangi uygulamaların yapılması gerektiğine değinilmemiştir (Ürey, 2018, s. 342). 2005, 2013 ve 2017 yılında yapılan değişiklikler incelendiğinde, 2005 ve 2013 yılında yayınlanan öğretim programlarında STEM yaklaşımının içeriğine ve bileşenlerine yeterince yer verilmediği görülmektedir (MEB, 2005; MEB, 2013; MEB, 2017). 2017 yılında yayınlanan ve 2018 yılında güncellenerek tüm sınıf düzeylerinde uygulanmaya başlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında ise Fen ve Mühendislik Uygulamaları başlığı altında STEM yaklaşımına uygun çalışmaların eklendiği görülmektedir (Seren ve Veli, 2018; Yaman, 2018b). STEM uygulamaları 2005 ve 2013 yıllarında bahsi geçen eksikliklerin giderilmesinde alternatif bir yöntem olarak sunulmuş (Ürey, 2018, s. 342) ve 2018 Ocak ayında yayınlanan son değişiklik ile Fen ve Mühendislik Uygulamaları yerine, Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları başlığı altında sürece girişimcilik uygulamaları da eklenmiştir (MEB, 2018).

2018 yılında yürürlüğe giren Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan becerileri Bilimsel Süreç Becerileri, Yaşam Becerileri ve Mühendislik ve Tasarım Becerileri şeklinde güncellenirken; girişimcilik becerisi, yaşam becerileri içinde sayılan bir beceri olarak yer almıştır. Milli Eğitim Bakanlığı fen bilimleri dersi kapsamında kazandırmayı hedeflediği bu beceriler için öğretmene rehber rolü verirken, öğrenciye ise öğrenmelerinden sorumlu olan, sorgulayan, buluş ve inovasyon yapabilen, ürün geliştirebilen, üst düzey düşünebilen ve fen bilimlerinin matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirilmesi ile problemlere disiplinler arası çözümler üretebilen bireyler olma rolünü vermiştir. Ayrıca öğrencilerin işbirliğinin ve iletişiminin de gelişmesi beklenmektedir (MEB, 2018). Kısacası, öğrencinin üstlenmesi beklenen rolün geliştirmesi, 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilen eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, işbirliği, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, esneklik ve uyum sağlayabilme, küresel yetkinlikler ve finansal okuryazarlık becerilerinin (Partnershipfor 21st Century Learning [PS21], 2015) geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Programın uygulanması konusunda benimsenen strateji ve yöntemler, okul içi ve okul dışı öğrenme ortamlarının da bilgiyi anlamlandırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanması



istenmektedir. Aynı zaman da programda bilimin uygulama ve ekonomiye girdi üretme niteliğine önem verildiği ifade edilmiştir. Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında, öğrencilerin bilimsel bilgiyi mühendislik tasarım sürecinde kullanarak elde ettikleri ürünü yıl sonunda okul paydaşlarına sunmaları beklenmektedir (MEB, 2018).

Son yayımlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan kazanım sayıları, 2005 ve 2013 yıllarında yayınlanan programlara göre azaltılmış ve böylece öğrencilerin süreçte uygulamalar yaparak öğrenmelerine ortam hazırlanmaya ve becerilerini geliştirmelerine çalışılmıştır (Seren ve Veli, 2018; Yaman, 2018b). STEM uygulamaların nasıl gerçekleştireceği ise öğretmenin rehberliğine bırakılmıştır. Öğretmenlerin bu süreçte kendilerini yenilemeleri ve çağın gerekliliklerine uygun etkinlikler ile öğrencileri geleceğin mesleklerine hazırlamaları gerekmektedir.

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları, STEM anlayışını Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile örtük bir şekilde bütünleştirmektedir (Tekbıyık, 2018, s. 8). Yürütülen araştırmada 2018 eğitim öğretim programında yer alan mühendislik becerileri ve girişimcilik becerilerinin gelişiminde STEM etkinliklerinin etkisi için gözlemler yapılmıştır.

### **1.1 Araştırmanın Amacı**

Milli Eğitim Bakanlığının 2018 yılında yayınladığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları ve bu amaçların gerçekleştirilebilmesinde gerekli beceriler; bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri başlıkları altında toplanmıştır. Bu becerilerden yaşam becerileri ile mühendislik ve tasarım becerileri kendi içinde alt becerilere ayrılmaktadır.

#### **Yaşam Becerileri**

- Analitik düşünme,
- Karar verme,
- Yaratıcı düşünme,
- Girişimcilik,
- İletişim,

- Takım çalışması

#### Mühendislik ve Tasarım Becerileri

- Yenilikçi (inovatif) düşünme

Bu becerilerin kazandırılmasının yanı sıra öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri olarak da ifade edilen yetkinliklere sahip olmaları beklenmektedir. STEM Eğitim yaklaşımının, Türk Milli Eğitiminin amaçladığı yeterliliklere ve becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi için yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Bu araştırmada yararlanılan STEM etkinlikleri; Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin birlikte ele alındığı STEM yaklaşımına göre oluşturulmuştur. STEM etkinlikleri kapsamında bilimsel bilginin mühendislik uygulamalarıyla bütünleştirilip elde edilen ürünlerin tanıtım araçlarından yararlanarak pazarlanması amaçlanmaktadır.

STEM alanında yapılan araştırmalar incelendiğinde, Milli Eğitim Bakanlığının yayınladığı program kapsamında ifade edilen fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarının, sınıf dışı ortamlarda yürütülen STEM etkinlikleri şeklinde az sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Yürütülen araştırmada fen bilimleri öğretim programına ve bu programın içerdiği kazanımlara uygun şekilde hazırlanmış STEM etkinliklerinin etkisinin açığa çıkarılması amaçlanmıştır.

Beş hafta boyunca sınıf dışında yürütülen bu çalışma ile öğrencilere 21. yüzyıl becerileri kazandırmak, mühendislik ve tasarım becerilerini geliştirmek, girişimcilik becerilerine yönelik farkındalık kazandırarak akademik başarılarını artırmak amaçlanmıştır. Bu bağlamda araştırmanın amacı, STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonu, İnsan ve Çevre ünitesi başarısı ve kalıcılığa olan etkisinin araştırılması ile STEM etkinlikleri sonucunda üretilen ürünlerin incelenerek öğrencilerde girişimcilik becerileri gelişiminin hangi düzeyde olduğunun belirlenmesidir. STEM etkinliklerinin başarı, motivasyon, mühendislik ve girişimcilik becerilerine dönük etkilerini belirleyebilmek için; çoktan seçmeli 24 sorudan oluşan İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi, Likert tipi 23 maddeden oluşan fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği, mühendislik ve tasarım sürecinin daha etkili ilerleyebilmesi için hazırlanan tasarım formu ve görev ve iş dağılımı formu, Likert tipi 15 maddeden oluşan öğretmen gözlem formu, Likert tipi 6 maddeden

oluşan marka ve logo tasarımı değerlendirme ölçeği ile Likert tipi 8 maddeden oluşan reklam filmi ve logo tasarımı değerlendirme ölçeğinden yararlanılarak araştırma problemlerinin cevapları aranmıştır.

## **1.2 Problem**

Ortaokul 5. sınıf İnsan ve Çevre Ünitesinde uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesi başarıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve bu becerilerine yönelik kalıcılık düzeyleri üzerinde manidar etkisi var mıdır?

### **1.2.1 Alt Problemler**

1. İnsan ve Çevre Ünitesinde STEM uygulamaları öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesi başarısını manidar düzeyde etkilemekte midir?
2. STEM uygulamaları öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını manidar düzeyde etkilemekte midir?
3. STEM uygulamaları etkinlikler esnasında oluşturulan alt grupların başarı ortalamaları arasında manidar düzeyde farklılık var mıdır?
4. STEM uygulamaları sürecinde oluşturulan alt gruplar öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesi başarısını manidar düzeyde etkilemekte midir?
5. STEM uygulamaları öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını manidar düzeyde etkilemekte midir?
6. STEM uygulamaları öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin kalıcılığını manidar düzeyde etkilemekte midir?
7. STEM etkinlikleri sürecinde tasarlanan tanıtım ürünlerinin pazarlama teknikleri arasında farklılaşma var mıdır?

## **1.3 Araştırmanın Önemi**

Yirminci yüzyılda bilim ve teknolojideki hızlı ilerleme 21. yüzyılda da devam etmektedir. Genç nesilden içinde yaşadığı dönem ve geleceği için yeni beceriler geliştirmesi beklenmektedir. Yaratıcı düşünebilen, sorgulayan, eleştiren, sorumluluk alabilen, işbirliği yapabilen, iletişim kurabilen, farklı bakış açılarından bakabilen, bilimsel düşünebilen kısaca 21. yüzyıl becerileriyle donanmış bireyler olmaları için eğitilmeleri gerekmektedir. Fen eğitimi ise bu hedeflere ulaşılmasını amaçlamaktadır (Yıldırım, 2016). Bu amaçlara ulaşmak için öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrendiği, sosyal yaşantılarında ve çevreyle olan ilişkilerinde aktif olarak rol aldığı ve bağlantıları kendi kurduğu eğitim stratejilerinin izlenmesi oldukça önemlidir

(Karadoğan, 2016). Yirmi birinci yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında en büyük engellerden biri bilginin sınırlandırılmış alanlar içinde öğrencilere verilmeye çalışılması olduğundan, bu durumun önüne geçmek için farklı bilgi alanlarının bir arada kullanıldığı STEM eğitim yaklaşımı, günümüzde önemi ortaya konulan bilgi ve becerilerin öğrencilere kazandırılması için tercih edilebilir (Pekbay, 2017).

Eğitim ile öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri kazanmalarının yanı sıra iyi bir vatandaş ve kültürel değerlerini bilen ve gelecek nesillere aktaran bireyler olmaları amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin başta ölkelerindeki bilimsel, kültürel ve ekonomik değeri olan zenginlikleri ve imkanları iyi bilmeleri gerekir. Kültürü ve bilimi aktaran bireyler olmalarının yanında kültürün zenginleşmesine ve bilimin ilerlemesine katkı sağlayan bireyler olmaları da amaçlanmaktadır. Çevrelerini, kültürlerini ve bilimin günlük hayattaki yansımalarını tanımak için okul duvarları içinde verilen eğitimin yanı sıra okul duvarları dışında planlı ve ders içeriği kapsamındaki kazanımları (Karademir, 2013) gerçekleştirmek için sınıf dışı öğrenme etkinlikleri de gerçekleştirilebilir. Sınıf dışı etkinliklerin STEM eğitim yaklaşımı ile düzenlenmesi 21. yüzyıl becerilerine sahip, ölkesini lider konuma taşıyabilecek bireyler yetiştirmekte etkili bir yol olarak düşünebilir (şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). Ölkemizin güçlü bir ekonomiye sahip, bağımsız kararlar alabilen bir konuma gelebilmesi için eğitimde, öğrencilerin becerilerini ve yetkinliklerini bugünün ve yarının ihtiyaçlarına göre şekillendirebileceği değişimler gerçekleştirilmelidir. Türkiye'de yapılan akademik çalışmalar incelendiğinde yüksek lisans ve doktora düzeyinde STEM eğitimi konusuna yönelik çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görölmüştür. Ayrıca fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan yaşam becerilerinden girişimcilik becerisi ve mühendislik ve tasarım becerilerine yönelik çalışmaların detaylarının konunun tüm çerçevesini içermediği söylenebilir. Bu becerilerinin kazandırılması için tüm paydaşların etkileşim içinde olması ve sürdürülebilir şekilde planlanması gerekmektedir (Yaman, 2018c).

STEM yaklaşımı Milli Eğitim Bakanlığının 2018 yılında yayınladığı ve uygulanmaya başlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda açıkça ifade edilmemesine karşın program kapsamında kazandırılması hedeflenen fen, mühendislik ve girişimcilik öğrenme alanı becerileri ile STEM anlayışı programda örtük bir şekilde yer almaktadır. Öğrencilerden mühendislik süreç becerileri ile bir

ürün ortaya koymaları ve bu ürünü yıl sonunda bilim şenliği gibi bir etkinlikte girişimcilik becerilerinden yararlanarak sunmaları beklenmektedir. Bu çalışma ile İnsan ve Çevre ünitesi kapsamında düzenlenen STEM etkinliklerinin, öğrenci İnsan ve Çevre ünitesi başarısı ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerine etkisinin olup olmadığının belirlenmesi yanında öğrencilerin girişimcilik becerilerinin gelişmesinde ne düzeyde etkisinin olduğunun ortaya konulmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

#### **1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Araştırma ortaokul 5. sınıfta öğrenim görmekte olan 24 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırma 2017-2018 eğitim-öğretim yılı 2. döneminde 5 haftalık süreç ile sınırlıdır.
3. Araştırma 5. sınıf Fen Bilimleri dersi İnsan ve Çevre ünitesi ile sınırlıdır.
4. STEM Etkinlikleri ve konu işlenirken yapılan etkinlikleri ile sınırlıdır.
5. Öğrenci ürünlerinin puanlanması, Öğretmen Gözlem Formu ve rubriklerle sınırlıdır.
6. STEM etkinlikleri araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

#### **1.5 Araştırmanın Varsayımları**

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama araçlarına verdikleri cevaplar objektiftir.
2. Araştırmacı objektiftir.

#### **1.6 Tanımlar**

**21. Yüzyıl Becerileri:** 21. Yüzyılda bireylerin sahip olması gereken beceriler olup, yaratıcılık, yenilikçilik, eleştirel düşünme, problem çözme, İletişim, işbirliği gibi öğrenme ve yenilik becerileri ile bilgi, medya ve teknoloji okuryazarlığı ve yaşam ve kariyer becerilerini içermektedir (PS21, 2015).

**Akademik Başarı:** Bir ders kapsamında bireylerin göstermiş oldukları başarı düzeyleridir.

**İnisiyatif Alma ve Girişimcilik:** Bireyin düşüncelerini eyleme dönüştürme becerisini ifade eder. Yaratıcılık, yenilik ve risk almanın yanında hedeflere ulaşmak için planlama yapma ve proje yönetme yeteneğini de içerir. Bu yetkinlik, herkesi sadece evde ve toplumda değil işlerine ait bağlam ve şartların farkında olabilmeleri

ve iş fırsatlarını yakalayabilmeleri için aynı zamanda iş hayatında desteklemekte; toplumsal ve ticari etkinliklere girişen veya katkıda bulunan kişilerin ihtiyaç duydukları daha özgün bilgi ve beceriler için de bir temel teşkil etmektedir. Etik değerlerin farkında olma ve iyi yönetişimi desteklemeyi de kapsar (MEB, 2018, s. 6).

**Logo:** Ürünü ve firmayı yazı, çizgi veya resimler ile tanıtan, şirketin çalışma alanı ve kişiliği hakkında bilgi veren simgedir.

**Marka:** Bir ticari malı, herhangi bir nesneyi tanıtmaya, benzerinden ayırmaya yarayan özel ad veya işarettir (TDK, 2018).

**Motivasyon:** Bireyleri Fen Bilimleri dersini öğrenmeye yöneltici içsel güçtür. STEM Etkinlikleri ile bireyleri Fen Bilimleri dersini öğrenmeye yönelten içsel güçtür.

**Mühendislik ve Tasarım:** Bu alan, fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılacakları konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır (MEB, 2018, s. 10).

**Reklam:** Bir şeyi halka tanıtmak, beğendirmek ve böylelikle sürümünü sağlamak için denenen her türlü yol

**Sera:** Sebze ve meyvelerin yetiştirildiği ve hava şartlarına karşı korunduğu cam ve naylonla kaplı yer (TDK, 2018).

**Slogan:** Kimlik, topluluk, örgüt, kurum veya kuruluşun amaç ve araçlarını özlü bir biçimde tanımlayan deyiş veya söz (TDK, 2018).

**STEM:** Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin bir arada ele alındığı disiplinler arası bir yaklaşımdır.

**STEM Etkinlikleri:** Bu çalışma kapsamında STEM etkinlikleri, Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin her birini içeren araştırma, planlama, hayal etme, tasarlama, gerçekleştirme, işbirliği ve iletişim süreçlerini ifade eden etkinliklerdir.

**Tasarım:** Bir araştırma sürecinin çeşitli dönemlerinde izlenecek yol ve işlemleri tasarlayan çerçeve, tasarı, çizim, dizayn. Bir sanat eserinin, yapının veya teknik ürünün ilk taslağı şeklinde ifade edilmektedir (TDK, 2018).



## İKİNCİ BÖLÜM

### II. KURAMSAL ÇERÇEVE

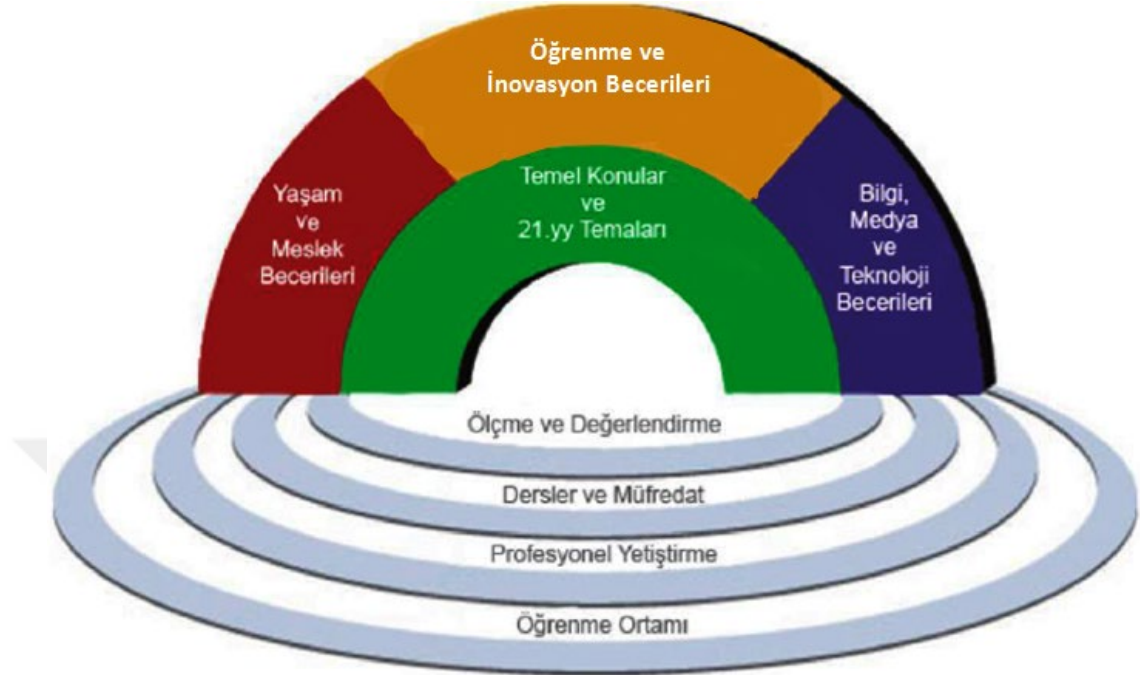
Çalışmanın bu bölümünde, çalışmanın kuramsal çerçevesine ilişkin açıklamalar ve literatür taraması sonucunda elde edilen tablolara yer verilmiştir.

#### 2.1 STEM'in Tarihsel Süreci

Yirmi birinci yüzyılda insanlar, bir konuda karar verirken birçok değişkeni göz önünde bulundurmaya durumundadır. Örneğin bireyler hastalandıklarında uygun tıbbi yöntemi seçmek, siyasi seçimlerde uygulanan anketlerde ifade edilen istatistiksel verilerin yorumlarını anlamlandırmak veya enerji tasarrufu sağlayan bir cihaz satın alabilmek için nelere dikkate etmesi gerektiğini bilmek zorundadır (National Research Council [NRC], 2014, s. 21). Bu tür kararları alabilmek için bireylerin disiplinler arası düşünmesi kaçınılmazdır. Disiplinler arası düşünebilmenin yanında değişen ve gelişen dünyada bireylerin dolayısıyla toplumların sahip olması beklenen birçok yeni beceri olduğu görülmektedir. Amerikan Okul Kütüphanecileri Birliği (American Association of School Librarians [AASL] ) tarafından belirlenen 21. Yüzyıl Öğrenen Standartları (21. yüzyıl yaşam boyu öğrenme standartları olarak da kabul edilmektedir) başta Amerika olmak üzere birçok gelişmiş ülke tarafından da öğretim programlarının düzenlenmesinde referans olarak kullanılmaya başlanmıştır (Gelen, 2017). Yirmi Birinci Yüzyılın Öğrenme Çerçevesi (Framework for 21st Century Learning), 21. yüzyılın öğrenme çıktılarının sağlanması, öğrencilerin iş, yaşam ve vatandaşlık konularında başarılı olmaları, ihtiyaç duydukları bilgi ve becerileri kazandırmak için öğretmenler, eğitim uzmanları ve iş dünyası liderleri tarafından geliştirilmiştir (P21 Leadership States, 2017). Yirmi birinci yüzyıl öğrenen standartları olarak bilinen 21. yy. yaşam boyu öğrenme standartları, dört boyutta 81 standardı içermektedir. Bu standartlar; araştırmak, eleştirel düşünmek ve bilgi edinmek (25 alt standart), sonuçlar çıkarmak, bilinçli kararlar vermek, bilgiyi yeni durumlara uygulamak ve yeni bilgi üretmek (17 alt standart), bilgiyi paylaşmak, demokratik toplum üyeleri olarak etik ve verimli katılımında bulunmak (19 alt standart), kişisel ve estetik gelişimi sağlamaya çalışmaktır (20 alt standart) (American Association of School Librarians [AASSL], 2017; Gelen, 2017; Köğçe,



Özpinar, Mandacı Şahin, Aydoğan Yenmez, 2014). AASL'nin belirlemiş olduğu 21. yy. becerileri Şekil 1'de genel başlıkları ile gösterilmektedir.

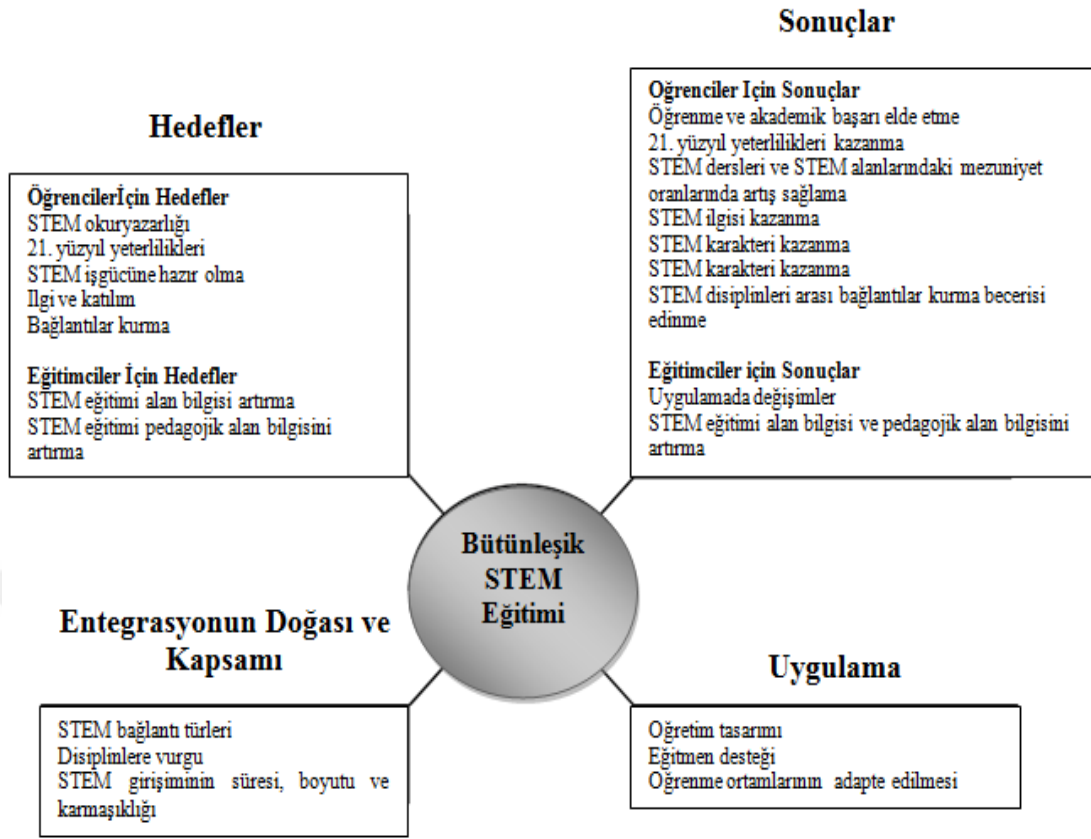


Şekil 1: 21. Yüzyıl Öğrenme Çerçevesi, Öğrenme Çıktıları ve Destek Sistemleri, (Framework for 21st Century Learning, 2017)

Amerika yeni gelişen küresel pazardaki rekabet gücü ve rekabet pozisyonunu güçlendirmek istemektedir (National Academy of Sciences [NAS], National Academy of Engineering [NAE], and Institute of Medicine, 2011, s. 1). Çin ve Hindistan'ın ekonomik, savunma ve bilim alanlarında ortaya koyduğu ilerleme ve 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesinde tespit edilen yetersizlik (NAS, NAE and Institute of Medicine, 2011, s. 4) Amerika Bileşik Devletleri'nin eğitim sisteminde değişim sürecini başlattı. Amerika, 1996'da Ulusal Bilim Eğitim Standartları (National Science Education Standards) kapsamında fen bilimlerinde nelerin ve nasıl öğretileceğinin ifade edildiği bir öğretim programı yayınlamıştır. Yayımlanan bu öğretim programı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere büyük bir karşılık bulmakla (Akgündüz, ve diğerleri, 2015, s. 10) birlikte yıllar içerisinde değişen politikalar ve bilişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler, son dönemde özellikle fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinlerinin öğretimine yönelik gerekli önemin farkına varılarak son şeklini almıştır. Bilim, matematik, mühendislik ve teknoloji insanların, insanlığını yansıtan, ekonomiye güç veren ve vatandaşlar, işçiler, tüketiciler ve ebeveynler olarak hayatımızın temel

kültürel yönlerini oluşturan kazanımlardır (NRC, 2011, s. 3). Ülkeler, iş gücünün yüzde dördü için bilim insanları ve mühendislerden yararlanırken bu alanlarda çalışmalar yürütenler orantısız bir şekilde diğer yüzde doksan altı için yeni iş imkanları yaratmaktadır. Bu durum ekonominin temel itici gücünün ve yeni iş alanları için bilim ve mühendislikte meydana gelen inovasyonların etkili olacağını göstermektedir (NAS, NAE and Institute of Medicine, 2011, s. 4).

Fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinlerinin günümüz ihtiyacına yönelik bütünleşik olarak öğretilmesini sağlamayı önceleyen SME&T kısaltması, Amerika Ulusal Bilim Vakfı (NSF) 1990'lı yıllardaki raporda ifade bulan 2001 yılında yine Amerika Ulusal Bilim Vakfı tarafından STEM olarak değiştirilmiştir (Taşdan Akdağ, 2017). STEM, Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin bir arada ele alındığı disiplinler arası bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım önce politik olarak ortaya konulmuş, sonra okul dışı ortamlarda popülerleştirilmiş ardından pedagojik olarak gelişmiştir (Karataş, 2017, s. 54). Çünkü bilim insanları deneyler yapmak için teknolojik araçları, bu deneyler sonucunda üretilen verileri yorumlamak için matematik ve istatistik kullanabilmelidir; mühendisler, potansiyel tasarım icatlarını ve çözümlerini geliştirmek ve modellemek için bilimsel bilgi ve matematiksel akıl yürütmeyi kullanabilmelidir; mühendisler tarafından tasarlanan ürün ve sistemleri inşa eden ve bakımını yapan teknoloji uzmanları, işlemlerini düzenleyen bilimsel ve matematiksel ilkeleri anlayabilmelidir (NRC, 2014, s. 20). Bahsi geçen bütünleşik becerilerin kazandırılması için yeni neslin eğitimin ilk kademelerinden itibaren yetiştirilmesi gerekmektedir. 2014'te Amerika Ulusal Araştırma Konseyi K-12 Eğitiminde STEM Entegrasyonunu Tanımlayıcı Çerçeve Raporu'nda bütünleşik STEM eğitiminin temel hedefleri, entegrasyonun doğası ve kapsamı, uygulama süreci ve çıktılarının yer aldığı bir tablo çizmektedir (Karahan ve Canbazoğlu Bilici, 2018, s. 273; NRC, 2014, s. 32). Bu tablo ile , Şekil 2'de görüldüğü gibi 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması, yeni iş alanlarının, yeni mesleklerin ortaya çıkması için hedefler oluşturularak öğrenme ve akademik başarıların yanında ekonomik alt yapının da güçlendirilmesi planlanmıştır.



Şekil 2: K-12 Eğitiminde Entegre STEM Eğitiminin Genel Özelliklerini ve Alt Bileşenlerini Gösteren Açıklayıcı Çerçeve (NRC, 2014, s. 32)

2015 TÜSİAD Yönetim Kurulu Başkanı Cansen Başaran-Symes, Eğitimde Yeni Trendler: STEM Konferansı açılış konuşmasında, "Türkiye'nin ekonomisinin dünya ile entegrasyonu, sürdürülebilir büyümesi ve kalkınması için, iyi eğitilmiş insanı itici güç olarak işaret etmiştir. Yaratıcılık ve yenilikçilik, rekabet etme avantajı kazandıracak unsurdur. Bilgi temelli ekonomide, bilgiyi üretecek ve kullanacak bireylerin gerekli becerilere sahip olması büyük önem taşımaktadır. Bu becerilerin başında ise STEM, yani fen, teknoloji, matematik ve mühendislik geliyor" diyerek Türkiye'de eğitimin STEM eğitimi ile şekillenmesi gerektiğine dikkat çekmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK) tarafından 2016 yılında STEM Eğitimi Raporu yayınlanmış ve ülkemizde STEM Eğitime geçilmesi amacıyla model önerisinde bulunulmuştur (MEB, 2016, s. 42).

Literatürde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin baş harflerinden meydana gelen STEM kısaltmasının Türkçe karşılığı olarak FeTeMM

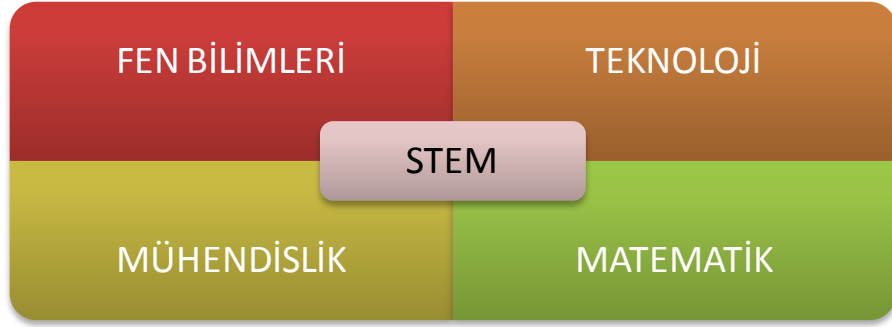
kısaltmasının kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Yürütülen çalışmada Dünyada yaygın kullanım bulan STEM kısaltması tercih edilmiştir.

## **2.2 STEM ve STEM Disiplinleri**

### **2.2.1 STEM ve STEM Eğitiminin Faydaları**

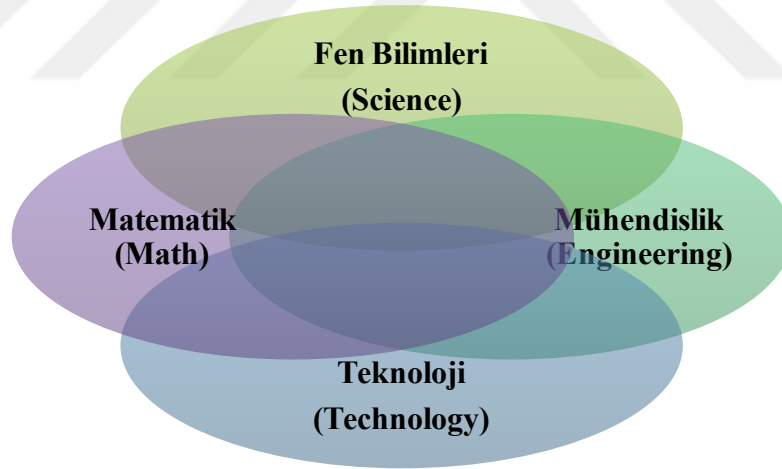
Matematik, fizik bilimler, mühendislik ve sağlık bilimleri ile tarım bilimleri alanlarında yetkinleşmek ve insanlığın ortak bilim mirasına katkıda bulunan ülkeler arasında saygın bir yer kazanmak Cumhuriyet'in kurulmasından 1990'lı yılların başlarına kadar Türkiye'nin izlemiş olduğu politik amaçlardan biridir (BTYK, 1999). Bu amaç doğrultusunda Türk Eğitim Sisteminde birçok düzenleme yapılmıştır. Ülkelerin politikalarında düzenlemelerin yapılmasında dikkate alın en önemli unsurların başında ekonomi ve uluslararası rekabet gücü gelmektedir (Göker, 1998).

STEM eğitimi ve işgücü, bilgi ekonomisi, dijital ekonomi, sanayi 4.0 kavramlarının temelidir. Bilgi ve inovasyon üzerinde şekillenecek olan geleceğin ekonomisi için STEM en önemli unsurdur (Bilecik, 2017; Gonzalez ve Kuenzi, 2012, s. 1; Roberts, 2012). Yirmi birinci yüzyılın başlarında, STEM kısaltması, birçok çeşitli eğitim girişimlerinin bir açıklaması olarak ortaya çıkmıştır (Bybee, 2011). STEM için uluslararası eğitim ve çalışma alanı sınıflandırması yapılmamış olmasına rağmen uzmanlar tarafından STEM fên , teknoloji , mühendislik , matematik disiplinlerine ait bilgilerinin bütünleştirilerek kullanılması olarak ifade edilmektedir. Fen alanları olarak uzay bilimleri, yer bilimleri, yaşam bilimleri (çevrebilimi, genetik, patoloji, beslenme vb.), fizik ve kimya; teknoloji alanları olarak bilgisayar bilimleri ve bilişim bilimleri (kriptoloji, programlama, yapay zekâ vb.); mühendislik alanları olarak mekanik, endüstri, elektrik, malzeme ve inşaat mühendislikleri; matematik alanları olarak ise cebir, geometri, istatistik ve oyun teorisi gibi alanlar sayılabilmektedir (PricewaterhouseCoopers (PwC), 2017). Bu alanlara ait diyagram Şekil 3'te gösterildiği gibidir.



Şekil 3: STEM Diagramı

1990'lı yıllarda Amerika Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin disiplinlerinin isimlerinin kısaltması olarak STEM eğitim yaklaşımı, ortaya çıkmıştır (Bybee, 2013, s. 1). Gonzalez ve Kuenzi'ye (2011) göre STEM eğitimi, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki öğretme ve öğrenmeyi ifade etmektedir. STEM hem formal hem de informal (okul sonrası programlar) ortamlarda, okul öncesi eğitimden yükseköğretim sonrasına kadar tüm sınıf seviyelerinde eğitim faaliyetlerini kapsamaktadır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012, s. 1). STEM bütünlük eğitimine ait diyagram Şekil 4'te görülmektedir.



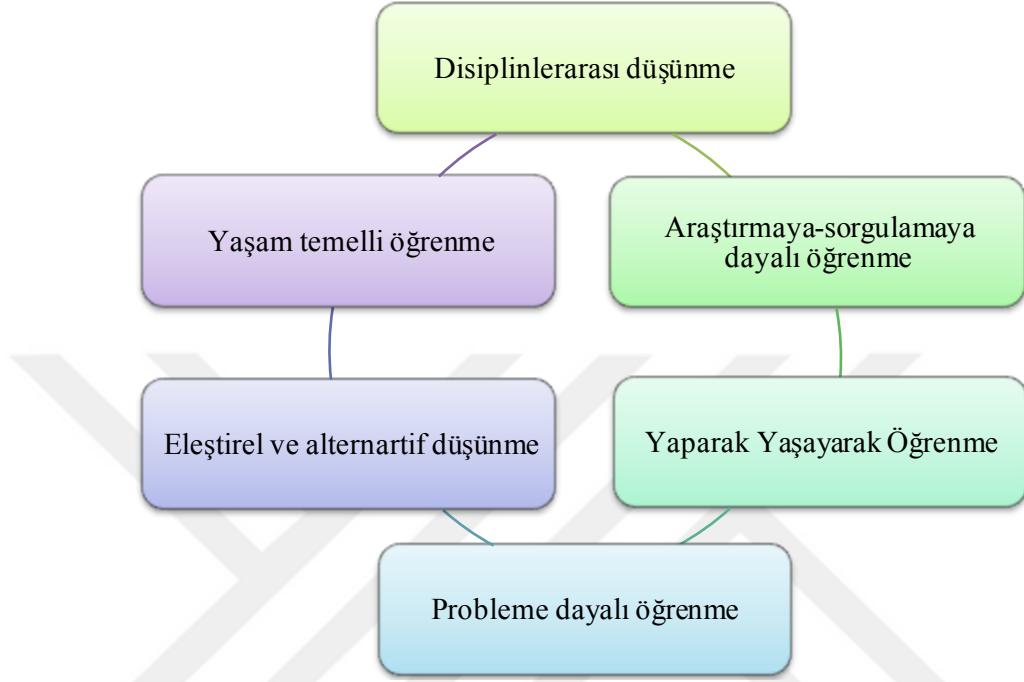
Şekil 4: Bütünlük STEM Eğitimi (Akgündüz ve diğerleri, 2015, s. 19)

Bütünlük STEM Eğitiminin amacı, disiplinleri bir araya getirerek, etkili ve kaliteli öğrenmeye yol açan, günlük hayatta bilginin işlevliliğini sağlayan, askeri, ekonomik, üst düzey düşünmeyi kazandırmaktır (Yıldırım ve Altun, 2015). STEM eğitiminin amaçları genel olarak şu şekilde sıralanabilir (Thomas, 2014, s. 39):

1. Ülkeler için ekonomik avantaj sağlayacak yenilikler üretmek,
2. STEM okuryazarı kişilerden oluşan iş gücü üretmek,
3. STEM alanındaki mevcut işlerini devam ettirmek,

4. Gelecekteki iş alanlarında yeterli olmak.

STEM Eğitiminin kazandırılmasını hedeflediği beceriler ise Şekil 5'te gösterilmektedir.



Şekil 5: STEM Eğitimi ile Kazandırılması Hedeflenen Beceriler (Altunel, 2018)  
STEM Eğitiminin sağladığı faydalar incelendiğinde, Morrison'a (2006) göre STEM Eğitiminin faydaları şu şekilde sıralanabilir:

1. Bireylerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi,
2. Bireylerin temel bilgi ve becerilerinden yararlanarak mühendislik alanında yaratıcılıklarının gelişmesi,
3. Bireylerin mantıksal düşüncelerinin gelişmesi,
4. Bireylerin özgüvenlerinin gelişmesi,
5. Bireylerin teknolojinin doğasını anlaması ve açıklaması.

Morrison (2006) tarafından açıklanan bu faydalara ek olarak Yıldım ve Altun (2015) sekiz fayda daha sıralamıştır. Bu faydalar:

1. Öğrencilerin eleştirel düşüncelerinin gelişmesi,
2. Bireylerin yaratıcılıklarının gelişmesi,
3. Bireyler STEM eğitimi ile disiplinler arası bakış açısı kazanması,

4. Bireylerin önceki öğrendikleri bilgiler ile yeni bilgileri ilişkilendirilmesine olanak sağlayarak öğrendikleri bilgilerin kalıcılığının artırılması,
5. Bireyler konuları daha neşeli, eğlenceli olarak öğrenmesi,
6. Öğrencilerin üst düzey düşünebilme becerilerini edinmesi,
7. STEM eğitim ve uygulamaları ile mühendislik alanında bireylerin tasarım yapması ve prototip geliştirmesi,
8. Bloom taksonomisinin üst düzey basamak becerilerinin kazanılmasıdır.

STEM kısaltmasını oluşturan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin amaçları ve birbirleriyle olan ilişkilerini incelemek için her bir disipline ait başlık altında açıklanmıştır.

### **2.2.2 Fen Bilimleri**

STEM kısaltmasında yer alan S harfi Science sözcüğünün Türkçedeki karşılığı "Bilim" ya da "Fen Bilimi" şeklindedir. Fen doğadaki varlıkları, olayları ve bunlar arasındaki ilişkileri inceleyerek onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bularak geleceğe yönelik kestirimlerde bulunma çabasıdır. Fen bilimleri bir çok alt disipline ayrılmıştır. Biyoloji, Fizik, Kimya ile birlikte Astronomi, Jeoloji gibi dalların hepsine birden Fen Bilimleri denmektedir. Fen hem doğadaki somut olay ve varlıkları hem de soyut kavramları inceler (Demirci, 2017, s. 9). Fennin amacı ise hem bilgi birikimini artırmak hem de bilimsel süreç becerilerini geliştirmek ve olumlu yönde bilimsel tutum oluşturmaktır. Fen bilimlerinin içeriğine bakıldığında aşağıdaki farklı yapıdaki bilgilerden oluştuğu söylenebilir (Kaptan ve Korkmaz, 1997):

1. Olgular,
2. Kavramlar,
3. İlkeler ve genellemeler,
4. Kuramlar ve doğa kanunları.

Fen bilimlerinin okul programlarına yansıyan üç genel amacı ise şu şekilde sıralanabilir (Çepni, 2011, s. 8; Kaptan ve Korkmaz, 1997; MEB, 2013):

1. Fen okuryazarı bireyler yetiştirmek,
2. Fen bilimlerine özgü bilgi ve beceriler kazandırmak,

3. Fen, teknoloji, mühendislik alanlarına yönelik meslek eğitimlerinin temelini oluşturmasını sağlamak.

### 2.2.3 Teknoloji

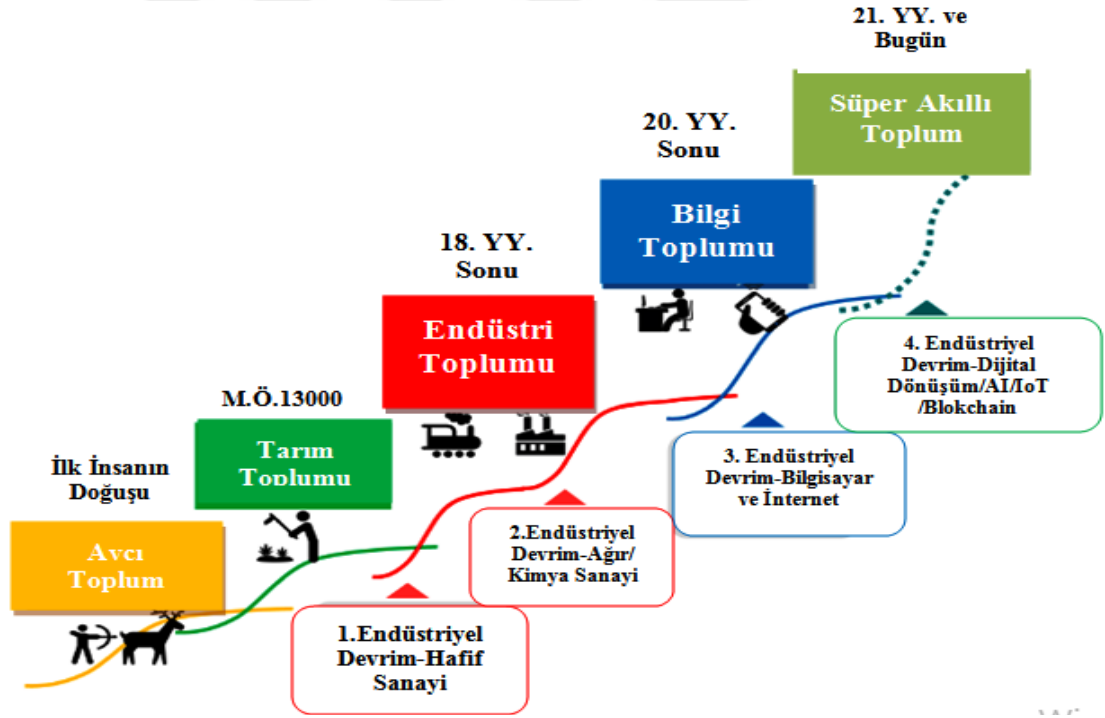
Teknoloji, hem diğer disiplinlerden (fen, matematik, kültür vb.) elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türü hem de materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak insanların istek ve ihtiyaçlarını gidermek veya belirli bir problemi çözmek için araçlar, yapılar veya sistemlerin geliştirildiği ve değiştirildiği bir süreçtir (MEB, 2006). Teknoloji, ülkelerin ekonomik gelişiminde çok önemli bir rol oynar ve mühendislik, bilim ve iktisat ile birlikte üretim-tüketim ilişkisi içerisinde bugünün sanayilerinin oluşmasında en önemli unsurdur (Türkcan, 2011, s. 9-11). Şenel ve Gençoğlu'na (2003) göre "teknoloji; araştırma, geliştirme, üretim, pazarlama, satış ve satış sonrası hizmeti kapsayan bir sanayi sürecinin, etkin ve verimli bir biçimde gerçekleştirilmesi için kullanılacak bilgi ve becerilerin tümüdür. Günümüzde dünya, önceki teknolojilerle modern mühendisliğin bir araya gelmesiyle, mühendislik ve işletmecilik alanlarının da birbirini desteklemesiyle dört sanayi devrimine evrilmiştir (Fırat ve Fırat, 2017). Sanayi 4.0 ile birlikte imalat sanayinde meydana gelen dijital dönüşüm Şekil 6'da gösterilmektedir (Oktay Fırat, 2016; Salgar ve Dereli, 2018a, s. 154-157).



Şekil 6: Sanayi 4.0'in Tetikleyici Unsurları



Küresel Rekabet Raporu'na (World Economic Forum, 2017) göre, Türkiye yüksek-orta gelirli ülkeler kategorisinde yer almakta olup imalat sanayisi, düşük ve orta düşük teknolojili ürünlere yoğunlaşmış durumdadır. Türkiye'nin rekabet gücü sıralamasında hızla yükselebilmesi için verimliliği artırarak, yüksek kalite, nitelikli işgücü, hızlı ve esnek üretimi yani Sanayi 4.0'ın gereklilikleri doğrultusunda uyum ve yeteneklerini geliştirilmesi gerekmektedir (Salğar ve Dereli, 2018b, s. 122). Sadece sanayinin kalkındırılması ile toplumsal kalkınmanın gerçekleşmesi mümkün değildir (Develi, 2017). Sanayi 4.0'ın anlaşılıp, Sanayi 4.0'ın beraberinde getirdiği değişimlerle ve dönüşümlerle yaşayabilmek için Toplum 5.0'ın iyi eğitilmesi gerekmektedir (Yorulmaz, 2018). Japon Ekonomik Organizasyonlar Federasyonu Keidanren (2018), Toplum 5.0 felsefesiyle gelişmesi beklenen ekonomi ve sosyoloji reformunu geniş kitlelere açıklamak için 26 sayfalık bir çalışma hazırlamıştır. Şekil 7'de Keidanren tarafından toplumların 5 sınıfa ayrıldığı bir tablo yer almaktadır.



Şekil 7: İnsan Toplumlarının Gelişimi

Yirmi birinci yüzyılda dünyaya gelen yeni nesil gözlerini, Sanayi 4.0'ın etkilerine maruz kalmış bir çevreye ve toplumsal düzene açmaktadır. İnsanlığın varoluşundan günümüze kadar teknolojiye ve sanayide meydana gelen değişim ve dönüşümler beraberinde çözülmesi gereken yeni problemleri de beraberinde getirmiştir. Toplum

5.0 felsefesi insanlığın çözmesi gereken bu problemleri çözmesine yönelik sunduğu hedeflere bakıldığında (Keidanren, 2018);

1. Dünya nüfusunda artan yaşlı nüfus için çözümler geliştirmek,
2. Gerçek dünya ile sanal dünyanın birlikte işle hale gelmesini sağlamak,
3. Toplumların çıkarları ve mahremiyeti sağlanarak nesnelerin internetinden faydalanmak,
4. Sürdürülebilir kalkınma için çevre problemlerine ve doğal afetlere karşı çözümler üretmek,
5. İşsizliğin önüne geçmek.

şeklinde olduğu görülmektedir. Türkiye'nin Sanayi 4.0 için gerekli yeterlilik kazanabilmesi ve toplumun bu yeterlilikler için dönüşüm ve değişime entegre olabilmesi teknoloji eğitimi ile mümkündür. Teknoloji, bilim ve matematik ile iç içe geçmiştir, teknolojide meydana gelen inovatif çalışmalar mühendislik ile sağlanmaktadır (Türkcan, 2011, s. 8). Teknoloji eğitimi için bilim, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütünleşmesi STEM yaklaşımı ile mümkün olmaktadır.

#### **2.2.4 Mühendislik**

STEM kısaltmasında yer alan "E" harfi İngilizce "Engineering" sözcüğünü karşılamaktadır. Engineering sözcüğünün kökeni "engine" ve "ingeneous" sözcüklerine dayanmakta olup Latince yaratmak anlamına gelen "in generare" den gelmektedir (Özçep'ten aktaran Alparsan, 2011). Engineering sözcüğünün Türkçe karşılığı olan "Mühendis" sözcüğü ise Arapça kökenli olup geometri bilen, ölçen, hesaplayan anlamalarına gelmektedir (Koçak, 1999). Mühendisler, içinde yaşadıkları toplumun problemlerini eleştiren, sorgulayan, tasarımlar, planlamalar ve uygulamalar yaparak çözüm/ler üreten bireylerdir (Karababa, 2005). Bilim ve teknolojide, dolayısıyla sanayide meydana gelen gelişimler mühendislik eğitiminin önemini artırmıştır. Günümüzde yüksek öğretim seviyesinde mühendislik eğitimi verilmesine karşın alt seviyelerde mühendislik eğitimi verilmesine yönelik çalışmalar yeni başlamıştır. Ortaokul seviyesinde mühendislik eğitiminde yararlanılmak üzere mühendislik tasarım süreçleri olarak ifade edilen çeşitli görüşler bulunmaktadır. Mühendislik eğitiminden amaç, tasarım sorunlarının çözümlenerek tasarım yeteneklerinin geliştirilmesidir (Gençoğlu ve Cebeci, 1999). 2016 yılında Milli

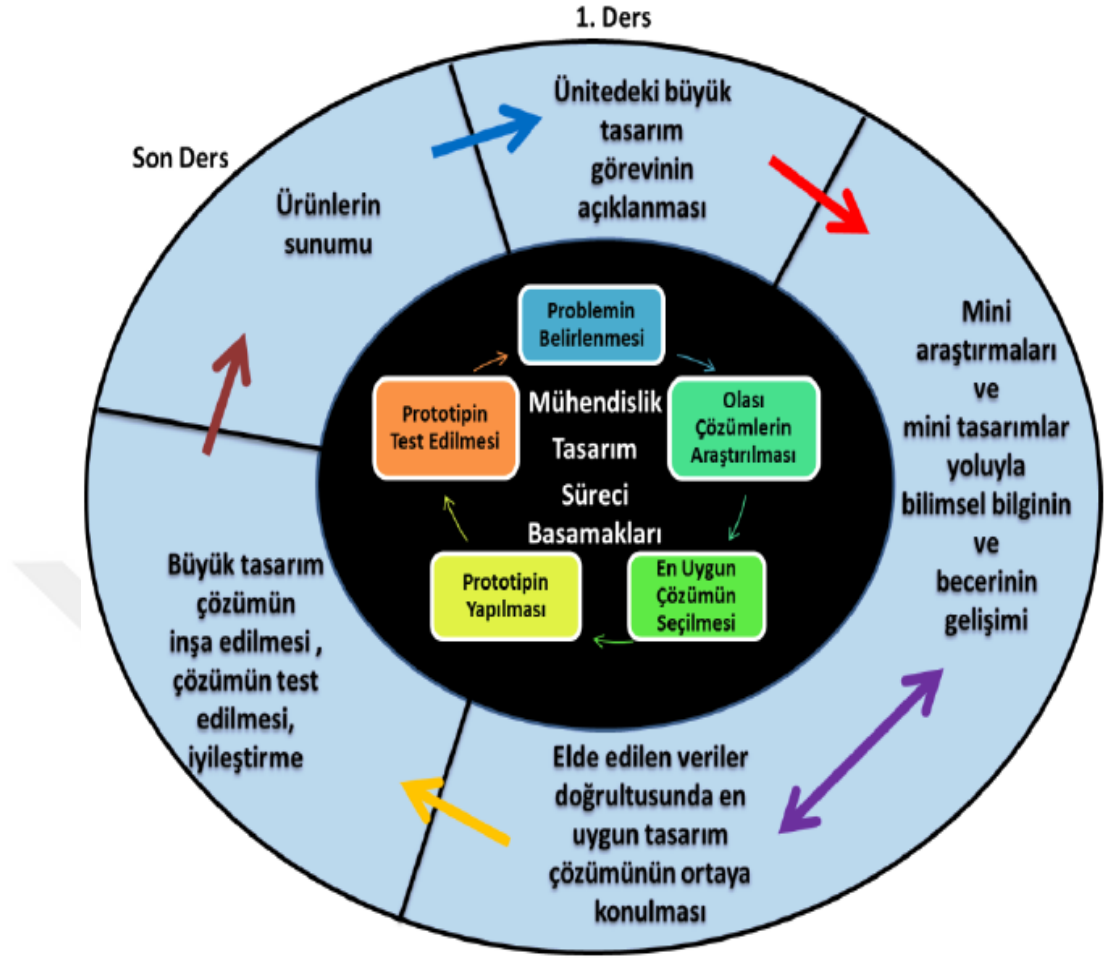
Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan STEM Eğitimi Raporu'nda yer alan mühendislik eğitiminin ortaokul programına adaptasyonu için önerilen  temel ilke:

1. Mühendislik tasarımını vurgulamalıdır.
2. Matematik, Fen ve Teknoloji ile ilgili bilgi ve becerileri içermelidir.
3. Mühendislikle ilgili zihin alışkanlıklarını teşvik etmelidir.

Literatürde mühendislik eğitiminde yararlanılan mühendislik tasarım sürecine ait diyagramlar oluşturulduğu ve bu diyagramlardan yararlandığı görülmüştür. National Research Council (2012) tarafından anaokulundan ortaöğretime kadar tüm sınıf seviyelerinde mühendislik tasarım sürecinde yer alması beklenen temel 8 uygulama adımı belirlenmiştir. Bu adımlar:

1. Fen için soru sormak ve mühendislik için problemi belirlemek,
2. Model geliştirmek ve kullanmak,
3. Araştırma planlamak ve yürütmek,
4. Veriyi analiz etmek ve yorumlamak,
5. Sayısal düşünme ve matematiği kullanmak,
6. Fen için açıklama yapmak ve mühendislik için tasarım çözümleri oluşturmak,
7. Kanıttan argüman oluşturmak,
8. Bilgiyi elde etmek, değerlendirmek ve paylaşmak (NRC, 2012, s. 42) şeklinde sıralanmıştır.

Yukarıda belirtilen ortak özelliklerle birlikte çalışma kapsamında 4 farklı mühendislik tasarım süreci incelenmiştir. Fen bilimleri dersine mühendisliğin entegrasyonu için Wendell ve arkadaşlarının (2010) nermiş olduğu mühendislik tasarım sürecine ait şema şekil 8'de gösterilmektedir:

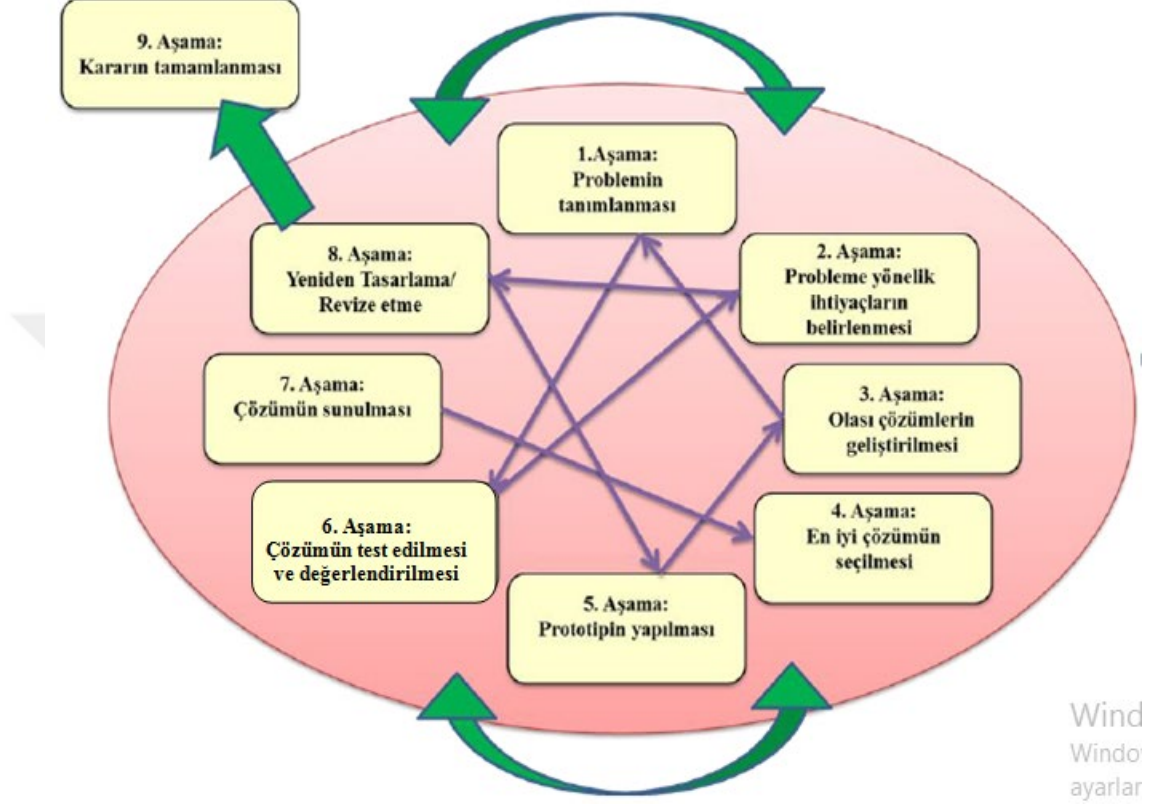


Şekil 8: Mühendislik Tasarım Süreci (Wendell ve diğerleri, 2010)

Wendell ve diğerleri (2010), şemanın ortasına mühendislik tasarım sürecinin aşamaları olan problemin belirlenmesi (1), olası çözümlerin araştırılması (2), en uygun çözümün seçilmesi (3), prototipin yapılması (4), prototipin test edilmesi (5) yerleştirmişlerdir. Aşamaların etrafında ise sürecin fen bilimleri dersine nasıl aktarılacağına dair açıklamalar yer almaktadır. Şekilde görüldüğü gibi Wendell ve diğerleri (2010) büyük tasarım görevine ulaşmak için öğrencilerin mini tasarım görevleri ile beceriler kazanarak süreci ilerletmelerini ve ürünlerini test ederek gerekli düzeltme ya da geliştirmelerini önermektedirler.

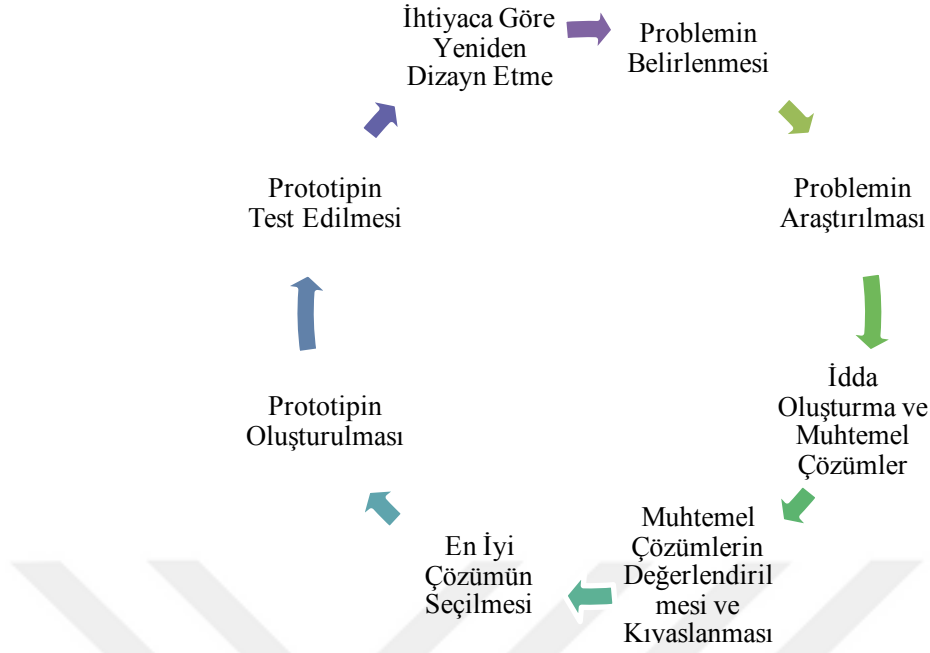
Wendell ve diğerlerinin (2010) mühendislik tasarım sürecine yönelik 5 aşamasına Hynes ve diğerleri (2011) eklemeler yaparak süreci daha ayrıntılı olarak açıklamışlardır. Şekil 9'da görüldüğü gibi Hynes ve diğerleri (2011) : problemin tanımlanması (1), probleme yönelik ihtiyaçların belirlenmesi (2), olası çözümlerin belirlenmesi (3), En iyi çözümün seçilmesi (4), prototipin yapılması (5), çözümü test

etme ve değerlendirme (6), çözümün sunulması (7), yeniden tasarlama/revize etme (8), kararın tamamlanması (9) şeklinde 9 aşama olarak sıralanmışlardır. Aşamalar ardışıklık bir sıra izlememektedir. Tasarım sürecinde basamaklar arasında ihtiyaca göre hareket edilmesi önerilmektedir.



Şekil 9: Mühendislik Tasarım Süreci (Hynes ve diğerleri, 2011, s. 9)

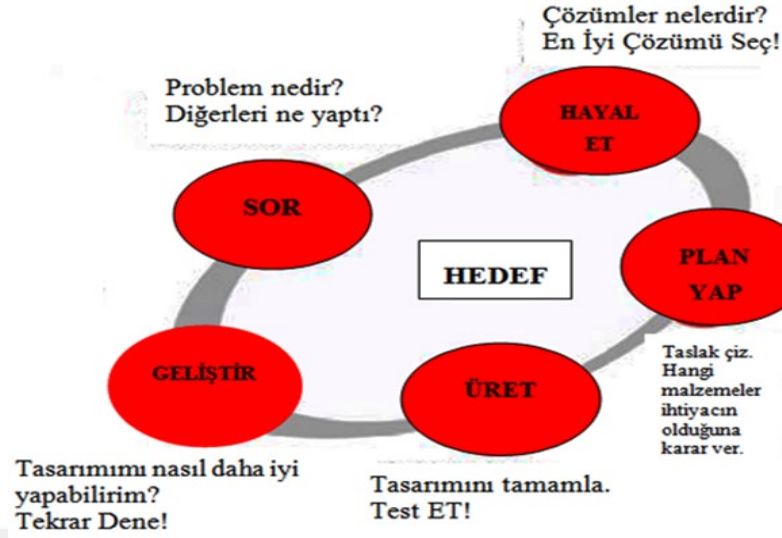
Mangold ve Robinson (2013) tarafından önerilen mühendislik tasarım döngüsünün her basamağına uygun sorular oluşturularak öğrencilerin mühendislik sürecini deneyimlemeleri hedeflenmektedir. Mühendislik tasarım süreci problemin belirlenmesi ile başlamaktadır. Probleme ilişkin uygun çözüm yollarının belirlenmesi ve seçilen çözüm yollarına uygun prototip geliştirilmesi ile devam eden süreç prototipin test edilerek gerekli durumda tekrar tasarlanması ile tamamlanmaktadır. Mangold ve Robinson'a (2013) ait mühendislik tasarım süreci döngüsü Şekil 10'da gösterilmektedir:



Şekil 10: Mühendislik Tasarım Süreci Diyagramı

Engineering is Elementary Team (2014) tarafından önerilen mühendislik tasarımında Şekil 11'de görüldüğü gibi bir problemin çözümüne ya da hedefe yönelik 5 basamaktan oluşmaktadır. Sor (1) basamağı; problemi tanımlamak ve problemin çözümü ile ilgili alternatif yöntemler için uygun sorular sormak, tasarımı için oluşabilecek engelleri belirlemek ve öğrencilerin önceki öğrenmeler ile konuyu ilişkilendirmesini ifade eder. Hayal et (2) basamağı; beyin fırtınası ile olası çözüm önerilerini üreterek üretilen fikirleri yazmak veya çizmek olarak ifade edilir. Plan yap (3) basamağı; üretilen fikirlerden en uygun uygulama yöntemini seçerek seçilen fikri şema haline getirmek ve şartları belirleyerek materyallere karar vermektir. Üret (4) basamağı; planı uygulayarak tasarımı oluşturmak ve tasarımı test etmektir. Geliştir (5) basamağı; tasarımı daha iyi bir hale getirmek için fikirler üreterek bu fikirleri denemek olarak ifade edilmektedir.

## Mühendislik Tasarım Süreci



Şekil 11: Mühendislik Tasarım Süreci (Engineering is Elementary Team, 2014, s. 6)

Literatürde fen bilimleri dersine entegre edilmesine yönelik oluşturulan mühendislik tasarım süreçlerine sanat, girişimcilik, çevre ve gazetecilik gibi eklemelerin yapıldığı görülmektedir. Bu başlık altında görüldüğü gibi sadece fen bilimlerine ilişkin derslerde mühendislik entegrasyonu üzerinde durulmuştur.

### 2.2.5 Matematik

Bilim ve mühendislik uygulamaları genellikle geometri, mantık ve matematiksel analizler gibi üst düzey matematiksel bilgi kullanımının yollarına gereksindiğinden bilim insanları değişkenlerin temsil edilmesinde ve değişkenler arasındaki niceliksel ilişkileri ifade etmede, mühendisler ise tasarımı oluşturan parçaların birbiriyle olan ilişkilerini açıklamakta matematikten faydalanır (Doğan ve Özer, 2018, s. 185). Bilimin dili Galileo Galie'i'nin (1564-1642) de ifade etmiş olduğu üzere matematiktir (Gribben, 2017, s. 124; Mansur, 2014). Evrenin açıklanabilmesi için evrenin yazıldığı dil olan matematik dilinin ve üçgen, daire, diğer geometrik şekillerden oluşan matematik harflerinin öğrenilmesinin gerekli olduğu görülerek bilimsel çalışmaların ilk adımları atılmıştır (Mansur, 2014). Matematik, sistemli, düzenli bir teori olup bütün disiplinlerde faydalanılan bir bilimdir (Nasibov ve Kaçar, 2005). Rönesans döneminin en büyük dehalarından biri olan Leonardo Da Vinci, sanat, mimari ve mühendislik alanında yaptığı çizimlerde ve tasarımlarda matematikten faydalanmıştır (Mansur, 2014). Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik tasarım becerilerinin gelişebilmesi için matematik

okuryazarlığını olarak ifade edilen matematiği anlayarak günlük hayatta kullanabilme becerisini kazanmaları gerekmektedir. 2018 Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan genel amaçların ilki; "Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir" (MEB, 2018b) ifadesidir. İfade edilen tüm bu durumlar Matematiğin STEM disiplinleri içerisinde yer almasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

### **2.3 Fen Eğitiminde Girişimcilik ve STEM**

Bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişme beraberinde sanayinin gelişimini de hızlandırmıştır. Sanayide, devlet araştırma laboratuvarlarında, bağımsız araştırma enstitülerinde ve üniversite araştırmalarında meydana gelen gelişmeler göstermektedir ki 19. yüzyılın en büyük icadı, buluş (inovasyon) yönteminin kendisi olmuştur (Freeman, 1995). Girişimcilik eğitimi ile yenilikçilik (inovasyon), kişisel başarı, sorumluluk, risk alma becerilerinin kazandırılması ve planlama ve yönetme yeteneklerinin geliştirilmesi hem sosyal hem de ekonomik gelişmişliğe sağlanan en büyük katkılardır (Aydeniz, 2017, s. 5). Girişimcilik becerilerinin kazandırılmasına erken yaşlardan başlanmasını öneren öğretim programlarının fen ve matematik dersleri kapsamında girişimcilik becerilerine yer verildiği görülmektedir (Deveci, 2016a, s. 2).

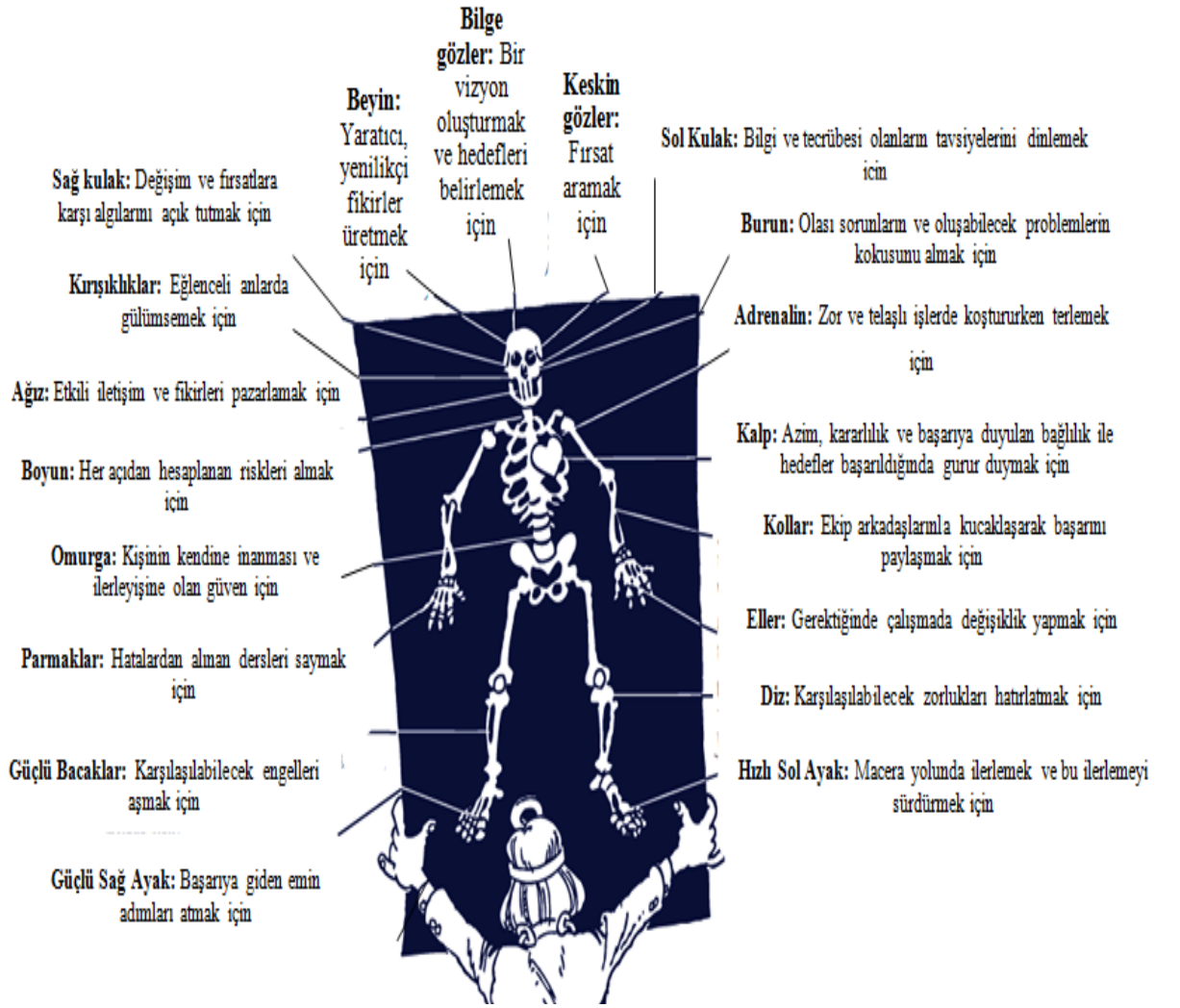
Girişimcilik genel olarak, ekonomik alanda malzeme, finansman ve insan kaynaklarını göz önüne alarak mevcut kaynaklarla yeni iş imkanları yaratma ya da iş ile ilgili inovasyon (yenilik) meydana getirme yeteneği olarak tanımlanabilir. Girişimcilik ruhunun ya da eğiliminin gelişebilmesi için girişimcilik kültürünün oluşması gerekmektedir. Girişimcilik kültürü ise kişinin hangi sektörde yer alırsa alsın başladığı işi başarıyla tamamlamayı yani başarıma arzusunu yansıtan nitelik ve tutumlardan oluşur, bu nitelik ve tutumlar; bağımsızlık, yaratıcılık, inisiyatif alma, kendine güven, liderlik, takım ruhu, güven, sorumluluk, dayanışma ve sebat olarak sıralanabilir (Pelletier, 2007, s. 8). Girişimcilik ruhu hem bir motivasyon aracı hem de bir öğrenme odağıdır (Duchaine, 2007, s. 11). Girişimcilik eğitimi ile yetişen girişimcilerin topluma sağlayabilecek katkılara bakıldığında (Rabbior, 2018, s. 84):

1. Yeni girişimlere imkan sağlayan yeni ürünler, hizmetler, yeni iş imkanları ve fırsatlar sağlamak,
2. Daha fazla insana ürün ve hizmet sunmanın yeni yollarını bulmak,



3. En iyi kalite ve en ucuz maliyet ile ürün ve hizmet üretmek için rekabet ortamının oluşmasını sağlamak,
4. Yeni girişimler yaratarak ekonominin büyümesine yardımcı olmak,
5. Toplumun ilerlemesi için gereken ruhu, enerjiyi ve ilk adımı atabilme cesaretini sağlamak olarak sıralanabilir.

Girişimcilerin sayılan bu toplumsal faydalarını yerine getirebilmeleri için belli bazı becerilere sahip olmaları beklenir. Girişimci bireylerin sahip olması beklenen beceriler Şekil 12'de gösterilmektedir. Girişimcilerin sahip olması beklenen tüm becerilere bir kişinin tek başına sahip olması beklenemez. Bu nedenle en az iki girişimcinin birbirine destek olması ya da girişimcilerin ihtiyaç duydukları yeteneklere sahip başka bireylerin çalışmalarına (işe) dahil edilmesi gerekir (Rabbior, 2018, s. 85). Girişimcilik becerilerinin kazandırılması için girişimcilik eğitime küçük yaşlardan itibaren başlanması ve girişimcilik eğitiminin başta iletişim becerisi olmak üzere farklı becerilerin kazandırılmasında etkili olan disiplinler arası bir yaklaşım olan STEM ile gerçekleştirilmesi mümkündür (Atkinson ve Mayo, 2010, s. 107).

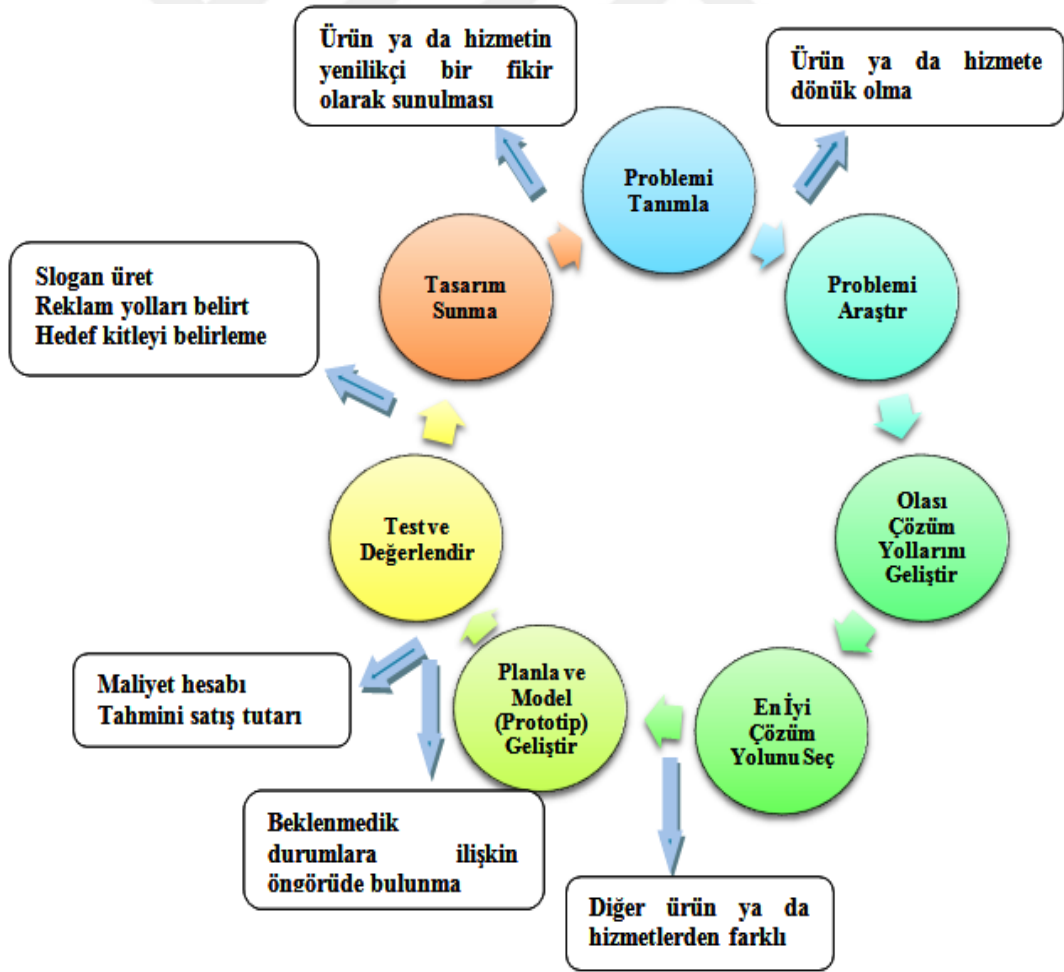


Şekil 12: Bir Girişimcinin Sahip Olması Gereken Beceriler (Rabbior, 2018, s. 85)

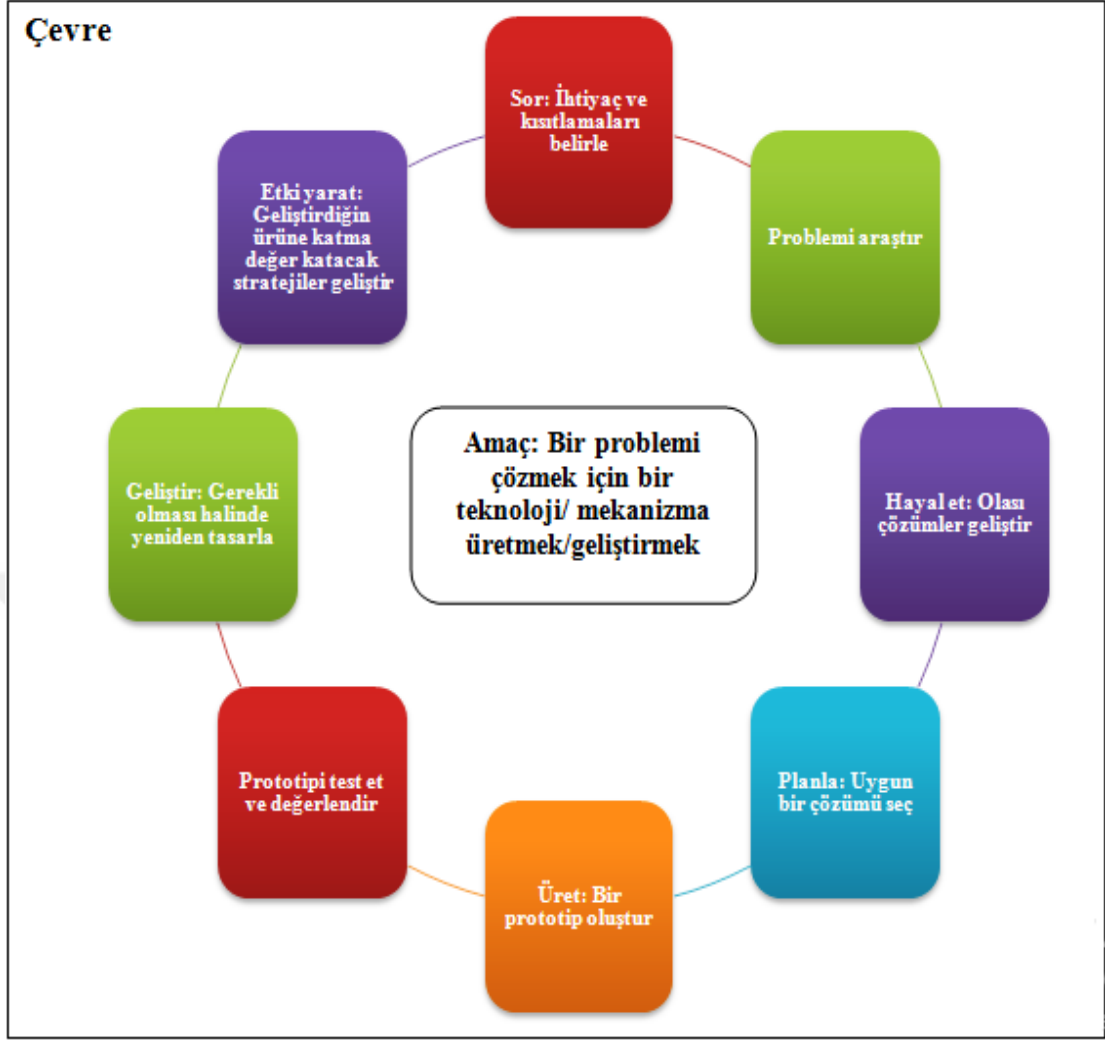
Günümüzde teknoloji, inovasyon ve dijitalleşme ile yönlendirilen küresel ekonomi yarışında yer alabilmek ve sürdürülebilir kalkınma için STEM becerileri ile yetişmiş insan gücüne sahip olmak oldukça önemlidir (Aydeniz, 2017, s. 14-15; PwC, 2017, s. 1). STEM eğitimi ile küresel girişimciliğe katkı sağlanarak okul, toplum ve iş arasındaki bağlantıların kurulması sağlanır (Eroğlu ve Bektaş, 2016). STEM eğitimi ile tasarım süreci ve girişimci proje geliştirme sürecinin benzer olduğu, girişimcilik eğitimi ile STEM eğitiminin bütünleştirilmesinin gerektiği söylenebilir (Deveci, 2017b, s. 144-145). STEM eğitimi ve girişimcilik eğitimi bütünleştirilerek öğrencilerin yüksek belirsizlik karşısında yeni olasılıklar hayal edebilmesi, değerli fikirleri hayata geçirmesi, fikir ve eylemlerini genişleterek (Nabisan, 2014) pazar piyasalarını takip etmesi, tasarladıkları ürünlerin hangi kitleye hitap ettiğini bilmesi, maliyet çıkarabilmesinin sağlanması yanında ileriye dönük yeni serbest mesleklerin

oluşmasında etkili olacaktır (Deveci, 2017b, s. 146). Nabisan'a (2014) göre, proje tabanlı öğretim, yenilikçi fikir yarışmaları, yaz kampları, okullarda girişimcilik eğitiminin verilmesinde yararlanılabilecek yöntemler olarak sayılabilir.

STEM eğitimi ve girişimcilik eğitiminin bütünleştirilmesi ile STEM kısaltmasına İngilizce "Entrepreneurship" Türkçe "Girişimcilik" sözcüğünün kısaltması olan "E" harfi dahil edilerek E-STEM kısaltması kullanılmaktadır. Girişimcilik eğitimi ve STEM eğitiminin bütünleştirilmesine yönelik Deveci (2017b, s. 147) ve Çakmakçı (2018) tarafından hazırlanan tasarım süreçlerine ait döngüler sırasıyla Şekil 13 ve Şekil 14'te gösterilmiştir. Her iki mühendislik tasarım ve girişimcilik sürecinde de STEM ile girişimciliğin bütünleştirilmesi için mühendislik tasarım süreçlerine tasarlanan ürünlerin pazarlanması sürecinin eklendiği görülmektedir. Deveci'nin (2017b) mühendislik tasarım ve girişimcilik tasarımına, ürünlerin pazarlaması adımının yanında ürünlerinin tanıtımına ilişkin adımların da eklendiği görülmektedir.



Şekil 13: Mühendislik Tasarım ve Girişimcilik Süreci (Deveci, 2017b, s. 147)



Şekil 14: Mühendislik Tasarım ve Girişimcilik Modeli (Engineering Design and Entrepreneurship (E<sup>2</sup>) Model) (Çakmacı'dan aktaran Şardağ, Ecevit, Top, Kaya, Çakmacı, 2018, s. 252)

#### 2.4 STEM'in Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Entegrasyonu

Milli Eğitim Bakanlığının 2006 yılında yayınlamış olduğu Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının vizyonu; tüm öğrencilerin bireysel farklılıklarına bakılmaksızın fen ve teknoloji okuryazarı bireyler olarak yetişmesidir. 2013, 2017 ve 2018 yıllarında öğretim programlarında meydana gelen düzenlemelerde Milli Eğitim Bakanlığının vizyonunun değişmediği görülmektedir (MEB, 2013; 2017; 2018). Fen ve teknoloji/ fen okuryazarlığı ile öğrencilerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme ve yaşam boyu öğrenme becerilerini geliştirerek çevreleri ve dünya hakkında merak, ilgi, tutum, değer, anlayış ve bilgi sahibi olmaları ifade edilmektedir (MEB, 2006). Fen okuryazarı bireylerin yetişebilmesi için bahsi geçen becerilere 2017 yılında yapılan değişiklik ile 2018

yılında yürürlüğe giren Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında bilimsel süreç becerileri ve mühendislik ve tasarım becerileri eklenmiştir. Bu becerilerin kazandırılması için Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları önerilmektedir. Bu uygulamalar ile STEM'in fen bilimleri dersi öğretim programına entegrasyonu sağlanmıştır. Mühendislik ve tasarım becerileri ile fen bilimlerini, matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirerek, problemlere disiplinler arası bakış açısının kazandırılması, öğrencilerin buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırılması, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturabilmesi ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılacakları konusunda stratejiler geliştirebilme becerilerinin kazandırılması hedeflenmektedir.

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları, ülkemizin bilimsel araştırma ve teknolojik gelişme kapasitesini, sosyoekonomik kalkınmasını ve rekabet gücünü artırmak için öğrencilerin fen ve mühendislik uygulamalarını deneyimlemeleri önemli görülmektedir (MEB, 2018). Bu uygulamalar esnasında öğrencilerden beklenen uygulamalar şu şekilde sıralanabilir:

- Günlük hayatta bir problemi tanımlama: Günlük hayatta karşılaşılan veya kullanılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik problemler olmalı ve çözümünde zaman, malzeme ve maliyetten tasarruf edilmesine de dikkat edilmelidir.
- Problem için muhtemel çözümler üretme: Üretilen yaratıcı çözümler içerisinden, zaman, malzeme ve maliyet yönünden en uygun olana tercih edilir.
- Ürünü tasarlama ve sınama: Öğrenciler deneyler ve gözlemler yaparak topladıkları nicel ve nitel verileri yorumlar ve okul ortamında yorumlanan verilerden yola çıkarak ürün tasarımını ve üretimini gerçekleştirir.
- Ürünü pazarlamak için stratejiler geliştirme ve ürünü tanıtmak: Ürüne isim bulma, tanıtım çalışmaları kapsamında gazete, internet ya da televizyon reklamı tasarlayarak, girişimcilik becerilerinin ortaya çıkarılması sağlanır.

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarının hazırlanmasında ve gerçekleştirilmesinde, STEM eğitim uygulamaları için kullanılan en popüler yöntemlerden biri olan Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) (Özmen, 2018, s. 109; Selvi ve

Yıldırım, 2017, s. 219; Tezel ve Yaman, 2017) uygun bir yöntemdir. PTÖ, fen ve matematik gibi birbirinden ayrı olarak öğretilen disiplinlerin bütünleştirilerek günlük hayattaki problemleri çözmek için tercih edilebilecek yöntemlerden biridir (Breiner, Sheats Harkness, Johnson ve Koehler, 2012; Han, Rosli, Caprora ve Caprora, 2016; Sağlam, 2018, s. 284). PTÖ, öğrencilerin karmaşık ve özgün sorularını özenle tasarlanmış ürünler ve etkinlikler etrafında sorgulayan, öğrenciyi merkeze alarak önemli bilgilerin ve 21. yüzyıl becerilerinin öğrenilmesini sağlayan sistematik bir öğretim yöntemidir (Hallerman, Larmer ve Mergendoller, 2011, s. 5). PTÖ, STEM eğitiminde kullanmaya en uygun yöntemlerden biri olarak gösterilebilir (Han, Rosli, Caprora ve Caprora, 2014; Liu, Lou ve Shih, 2014). Çünkü STEM Eğitiminin temelinde de günlük hayattaki problemlere mevcut imkanlar ve çeşitli beceriler ile çözüm oluşturmak yer almaktadır (Uçar, 2018, s. 358)

2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında bilginin anlamlandırılması ve kalıcı öğrenmeler için ders içi aktiviteler kadar informal öğrenmeler olarak nitelendirilen sınıf dışı öğrenme ortamları tavsiye edilmektedir (MEB, 2018). Sancar (2017) "modern dünya, kendisini STEM alanlarında yetiştirmiş insanlara inanılmaz fırsatlar sunuyor. Bu fırsatlardan yararlanmak istiyorsanız, kendinizi okulun size sunduğu eğitimle sınırlandırmayın" (s. 2) diyerek okul dışı öğrenmelerin STEM eğitimindeki önemine dikkat çekmiştir. Sınıf dışında gerçekleştirilen öğrenme ortamları için "okul dışı fen (Out of school)", "serbest seçim öğrenme (free-choice learning)", "yaşam boyu fen öğrenme (science lifelong science learning)", günlük hayatta fen öğrenimi (science learning in everyday life) gibi adlandırıldığı görülmektedir (Dierking, Falk, Rennie, Anderson ve Ellenbogen'dan aktaran Laçın Şimşek, 2011, s. 2). Sınıf dışında gerçekleşen uygulamaların ortak noktası öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda, serbest seçimli, sıralı olmayan, kendi hızında ve gönüllü öğrenmeler şeklinde olmasıdır (Renie, Feher, Dierking ve Falk, 2003). STEM Eğitimi, genellikle etkinlik temelli ve grup çalışmalarına dayandığından okul dışı/ sınıf dışı atölye, kamp ve bilim şenlikleri ile öğrencilere verilmeye çalışılmaktadır (Bozdoğan, 2018, s. 380).

## **2.5 Literatür Taraması**

STEM eğitimine ilişkin literatüre göre ülkemizde yer alan çalışmaların son beş yıldır hız kazandığı görülmektedir. Amerikan Ulusal Bilim Vakfı'nın (NSF) 1990'lı

yıllardan itibaren STEM disiplinlerinin fen derslerine entegrasyonu ile önerdiği öğretim yaklaşımına yönelik yurtdışında birçok çalışma yer almaktadır. Okul öncesinden başlanarak üniversiteye kadar, başarı, motivasyon, ilgi, görüş, tutum, beceri... gibi birçok farklı değişken açısından STEM ile ilgili çalışmalara literatürde yer verilmektedir. Bu çalışma ortaokul 5. sınıf öğrencileriyle sınıf dışında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada STEM uygulamalarının fen başarısı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyi ve girişimcilik becerilerine ilişkin gözlemlerin araştırılması amaçlanmıştır. Literatürdeki ilgili araştırmalar, Tablo 1'de ortaokul fen bilimleri dersinde STEM yaklaşımına göre düzenlenen okul/sınıf dışı uygulamalara yer veren araştırmaları ve Tablo 2'de fen eğitiminde girişimcilik becerisine ilişkin araştırmaları ele alacak şekilde taranmıştır. İlgili çalışmaların sıralamasında eskiden yeniye doğru tarih sıralaması temel alınmıştır.

### 2.5.1 Okul / Sınıf Dışı Uygulamaları (Etkinlikleri) İle İlgili Çalışmalar

Tablo 1: Fen Bilimleri Dersi Sınıf Dışı/ Okul Dışı STEM Etkinliklerine İlişkin Araştırmalar

<b>Yazar(lar)</b>	Ricks, 2006
<b>Amaç</b>	Laboratuvar tabanlı problem çözme eğitimi, bilimsel deneyler, alan gezileri ve STEM ilgili deneyimleri birleştirerek düzenlenen Bilim Yaz Kampının, öğrencilerin fen bilimleri bilgilerindeki, bilim kariyerleri ve meslek tutumlarındaki değişimi ve gelişimine olan etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın 2. amacı 1993-1999 yıllarında Bilim Yaz Kampına katılan öğrencilerin almış oldukları kariyer kararlarının değerlendirilmesidir.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 7 ve 8. sınıf (N=90)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Anket, Görüşme, Program Değerlendirme Formları.
<b>Sonuçlar</b>	Bilim Yaz Kampı sonunda öğrencilerin fen bilgilerinde ve fen tutumlarında olumlu bir gelişme olduğu görülmüştür. Sonuç olarak yenilikçi öğrenme etkinlikleri, problem çözme deneyimleri ve informal bilimsel ortamda yapılan çalışmaların, öğrencilerin fen kavramlarını doğru anlamalarında etkili olduğu görülmüştür. İnfomal ortamlar, öğrencilerin fen öğrenmelerini, fen tutumlarını, ilgi alanlarını ve STEM alanındaki meslek ve kariyer seçme kararlarını etkileyen önemli bir unsur olarak ifade edilmiştir.

Tablo 1'in devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Sullivan, 2008
<b>Amaç</b>	Okul dışı robotik faaliyetlerin fen okuryazarlığı becerileri ve fen bilgisi ile ilişkisini analiz ederek çerçeve bir bilim okuryazarlığı tanımı yapmak; akademik açıdan ileri seviyedeki öğrencilerin robot okuryazarlık becerilerini, robot problemlerini çözmek için nasıl kullandıklarını ve robotik kursuna katılımın sonucunda elde ettikleri kazanımları açıklanmak amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneyisel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 5 ve 6. sınıf (N=26)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Sistem Anlama Testleri, Alan notları.
<b>Sonuçlar</b>	Çalışma sonucunda programa katılan öğrencilerin düşünme becerilerinin ve bilimsel süreç becerilerinin nasıl geliştiğini ortaya koymuştur. Süreç boyunca öğrenciler 8 düşünme becerisini ve 7 bilimsel süreç becerisini kullanmışlardır. Ayrıca programa katılan öğrencilerin sistem anlayışlarının geliştiği gözlenmiştir.
<b>Yazar(lar)</b>	Heaverlo, 2011
<b>Amaç</b>	Iowa'daki 6-12. sınıf kızların STEM gelişimini etkileyen deneyimleri anlamak için Iowa Eyalet Üniversitesinin Kadınlar için Bilim ve Mühendislik Programı 2008-2009 Sosyal Yardım İhtiyaç Analizinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda belirli çevresel etkilerin 6-12. sınıf kız öğrencilerinin fen ve matematiğe olan ilgi ve güvenlerinin nasıl etkilendiği araştırılarak kızların STEM alanlarına katılımını artıracak stratejilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 6,7,8. sınıflar ile Lise 9, 10, 11 ve 12, sınıflar (N=871)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Anket
<b>Sonuçlar</b>	Iowa'daki kız öğrencilerin fen ve matematik ilgi ve güvenlerinin cinsiyet, ırk/etnik köken ya da ikamet edilen yerden etkilenmediği görülmüştür. Öğrencilerin matematik ilgi ve güvenlerine matematik öğretmenin ve okul dışı STEM uygulamalarının etkisi olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde öğrencilerin fen ilgisi ve güvenini de fen öğretmeni ve okul dışı STEM uygulamaları etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Kızların matematiğe ve fene olan ilgi ve güvenlerini artırmak için politikalar, eğitim uygulamaları gibi çalışmalar yürütülerek olumlu sonuçlar alınabileceği düşünülmektedir.



Tablo 1'in devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Wyss, Heulskamp ve Siebert, 2012
<b>Amaç</b>	Ortaokul öğrencilerinin STEM kariyerlerine ilgi duymalarında STEM uzmanları ile yapılan görüntülü röportajları izlenmelerinin ve STEM kariyerleri ile ilgili bilgilere maruz kalmalarının, etkili olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 6. ve 8. sınıf (N= 84)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Anket
<b>Sonuçlar</b>	Sınıf seviyesinin ve cinsiyetin STEM kariyer alanlarına ilgi duyulmasını etkilemediği görülmüştür. STEM alanında kariyer sahibi uzmanlarla yapılan videolu görüşmelerin deney grubuna izletilmesinden önce, izletilirken ve izletildikten sonra hem deney hem de kontrol grubuna uygulanan anketler karşılaştırılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu arasında sadece orta testler arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak STEM alanında kariyer sahibi uzmanlara ait videolu röportajların öğrencilere izletilerek STEM kariyer alanları hakkında öğrencilere bilgi verilmesinin öğrencilerin STEM kariyer ilgilerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Knezek, Christensen, Tyler Wood, Periathiruvadi, 2013
<b>Amaç</b>	Uygulamalı otantik projelerin ortaokul öğrencilerinin STEM içerik bilgisi ve algıları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 6, 7, ve 8. sınıf (N=246)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	STEM Semantik Anketi
<b>Sonuçlar</b>	Uygulamalı otantik projeler ile STEM alanlarına yönelik içerik bilgisinin yanında yaratıcılık eğilimlerinde ve STEM konularına ve kariyerlerine ilişkin ilgilerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya dayalı öğrenmeyi teşvik eden özenle tasarlanmış proje temelli etkinliklerin ortaokul düzeyinde çok etkili olabileceğini sonucuna ulaşılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Kong, Dabney ve Tai, 2013
<b>Amaç</b>	Bilim yaz kampına katılan ortaokul öğrencilerinin demografik bilgileri ve kampa katılmadan önceki ve katıldıktan sonraki bilim ve mühendislik kariyerleri ile ilgili görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 6. ve 7. sınıf (N=1580)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Bilim ile İlgili İlgi ve Düşüncelere İlişkin Öğrenci Anketi
<b>Sonuçlar</b>	Bilim yaz kampına araştırmanın ilk yılında ya da araştırmanın öncesinde katılan öğrencilerin katılmayan öğrencilere göre gelecekteki kariyer alanı olarak bilim ve mühendislik alanlarına daha fazla ilgi gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bilim yaz kampına katılan öğrencilerin ileride kariyer alanları olarak bilim ve mühendislik seçmeleri muhtemel görülmüştür.

Tablo 1'in devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Schimidt, 2014
<b>Amaç</b>	Ortaokul öğrencilerin bilim fuarlarına ve Bilim Olimpiyatlarına katılmaları sonuca STEM alanlarına yönelik derslerine ve STEM kariyerlerine karşı tutumları ve bilimsel araştırma anlayışlarının nasıl değiştiğinin incelenmesini amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örnekleme</b>	Ortaokul 7. sınıf (N=86)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Bilimsel Okuryazarlık Testi, Bilime Bakış Anketi.
<b>Sonuçlar</b>	Genel olarak bilim fuarına ve Bilim Olimpiyatlarına katılmak öğrencilerin bilimsel araştırma anlayışlarını, STEM alanlarına yönelik derslerine ve STEM kariyerlerine karşı tutumlarını olumlu etkilemiştir. Ancak bazı öğrencilerin rekabet ortamından doğan stresten ötürü bilimsel araştırma anlayışlarının olumsuz etkilendiği görülmüştür.
<b>Yazar(lar)</b>	Yamak, Bulut ve Dünder, 2014
<b>Amaç</b>	Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve fene karşı tutumlarına Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik etkinliklerinin etkisini incelemek.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örnekleme</b>	İlköğretim 5. sınıf (N=20)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Bilim ve Fen Hakkında Gerçekten Ne Düşünüyorsun?
<b>Sonuçlar</b>	FeTeMM eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, bilim ve fene karşı tutumlarını pozitif yönde geliştirdiğini gerek okullarda gerekse okul dışındaki aktivitelerde yaygınlaştırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014
<b>Amaç</b>	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) içerikli okul sonrası etkinliklerin özelliklerini incelemek, öğrencilerin bu etkinlikler ile olan deneyimleri ve kazanımları ile etkinliklerin öğrenciler üzerindeki etkilerini araştırılmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel (Durum Çalışması)
<b>Örnekleme</b>	İlköğretim 5, 6, 7 ve ortaöğretim 9. sınıflar (N=10)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Etkinliklere İlişkin Gözlem Notları, Öğrenci Görüşme Notları, Rehberlik ve Öğrenciler ile Yapılan Toplantılara İlişkin Saha Notları.
<b>Sonuçlar</b>	Okul sonrası FeTeMM etkinliklerinin, bağımsız ve işbirliğine dayalı bilimsel araştırmalara ve 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesine katkı yapabilecek potansiyelde olduğunu tespit edilmiş, FeTeMM odaklı okul sonrası etkinliklerin öğrencilere öğrenmelerine yönelik katkıları değerlendirilmiştir.

Tablo 1'in devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Cupp, 2015
<b>Amaç</b>	Okul sonrası STEM öğrenme fırsatlarının ortaokulda öğrenim görmekte olan kız öğrencilerin fen ve mühendislik becerilerine olan güvenlerini, STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerine, fen ve matematik derslerine olan ilgilerine, STEM mesleklerine cinsiyet eşitliği yönünden algılarının etkisini araştırmak amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örnekleme</b>	Ortaokul 6, 7, ve 8. sınıf (N=58)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Anket Aracı
<b>Sonuçlar</b>	Okul sonrası STEM öğrenme fırsatlarının kız öğrencilerin fen ve mühendislik becerilerine olan güven algılarında cinsiyete bağlı bir değişim olmadığı, STEM alanlarından fen, mühendislik ve teknoloji alanlarına yönelik kariyer ilgilerinde artış sağladığı ancak matematik alanında yönelik ilgide artış getirmediği görülmüştür. Kızların STEM mesleklerini edinmeye olan algılarının erkek çocuklarla eşit olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Baran, Canbazoğlu Bilici ve Mesutoğlu, 2015
<b>Amaç</b>	Öğrencilerin, FeTeMM eğitiminin önemini fark etmeleri, dijital multimedya tasarımı teknolojileri ve süreçleri konusunda gerekli bilgi ve becerileri kazanarak FeTeMM algılarının ve proje hakkındaki düşüncelerinin belirlenmesi.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örnekleme</b>	Ortaokul 6. sınıf (N=40)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	FeTeMM Spotları Değerlendirme Kriterleri, Etkinlik Değerlendirme Formu.
<b>Sonuçlar</b>	Etkinlikler sonucunda 20 adet FeTeMM spotu tasarlanmıştır. Tasarımlardan elde edilen bilgilere göre öğrencilerin fen, mühendislik, teknoloji ve matematik alanlarına yönelik tutum ve bilgilerinin geliştiği sonucuna varılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Karahan, Canbazoğlu Bilici ve Ünal, 2015
<b>Amaç</b>	Okul sonrası Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) bütünleşik medya tasarım süreçlerinin 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi, okul sonrası etkinliklerine ilişkin öğrenci görüşleri ve sınıf öğretmenin medya tasarım süreçlerinin fen derslerine entegrasyonu konusundaki görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örnekleme</b>	Ortaokul 8. sınıf (N=21)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Fen ve Teknoloji Sınıfı İçin Öğrenci Tutum Anketi, Öğrenci Medya Eserleri, Medya Tasarım Formları, Yarı yapılandırılmış görüşmeler, Saha Notları.
<b>Sonuçlar</b>	STEM ile bütünleşik medya tasarım süreçleri öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemiştir. Öğrencilerin medya tasarım süreçlerine dahil olarak sınıf tartışmalarına katıldıkları görülmüştür.

Tablo 1'in devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Baran, Canbazoğlu Bilici, Mesutoğlu, Ocak, 2016
<b>Amaç</b>	Okul dışı STEM etkinliklerinin Ankara'da dezavantajlı bölgelerde okuyan ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin uygulanan programdaki STEM etkinliklerin hakkındaki algılarını araştırmak.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 6. sınıf (N=40)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Etkinlik Değerlendirme Formları (Her etkinlik sonunda öğrenciler doldürmüştür.)
<b>Sonuçlar</b>	Okul dışı STEM eğitim programlarının öğrencilerin STEM konusundaki bilgilerini ve ilgilerini artırmaya yardımcı olacağı ve öğrencilerin STEM ile ilgili kariyer yapma konusundaki ilgilerinin gelişmesinde etkili olabileceği sonucuna varılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	İrkıçatal, 2016
<b>Amaç</b>	Mühendislik dizayn süreci doğrultusunda uygulanan Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) okul sonrası etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesi basit makineler konusuna ait başarılarına, mühendislik ve teknoloji kavramlarına yönelik anlayışlarına, FeTeMM alanlarına dair tutumları ve ilgileri üzerindeki etkisine bakmak amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 7. sınıf (N=20)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Basit Makineler Başarı Testi, FeTeMM Meslek Alanları İlgi Ölçeği, Mühendislik ve Fen Tutum Ölçeği, Mühendis Ne İş Yapar? / Mühendislik Nedir? / Teknoloji Nedir? Ölçeği.
<b>Sonuçlar</b>	Öğrencilerin etkinler sonucunda teknoloji kavramını daha iyi kavradıkları, mühendisliğin temel özelliklerine ilişkin ifadeleri tanımladıkları ve öğrencilerin mühendislerin ne iş yaptığına dair bilgi düzeylerinin gelişerek mühendislik mesleğine ilişkin farkındalıklarının süreç içerisinde gelişim gösterdiği görülmüştür. FeTeMM meslek alanlarına ilişkin ilgilerini artırdığı ve etkinliklerin öğrencilerin mühendislik ve fen ile ilgili tutumları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Shahali, Halim, Rasul, Osman ve Zulkifeli, 2016
<b>Amaç</b>	Öğrencilerin STEM konularına olan ilgisini ve okul dışı bütünsel STEM programına katıldıktan sonra STEM kariyerine devam etme ilgilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 13-14 yaş öğrenciler (N=242)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	STEM Kariyer İlgi Anketi
<b>Sonuçlar</b>	Okul dışı bütünsel STEM programına katılmanın öğrencilerin STEM konularına olan ilgilerini ve STEM kariyerlerine yönelik ilgilerini artırdığı tespit edilmiştir. Erken yaşlardan STEM eğitimi almanın STEM konularına ve STEM kariyerlerine olan ilgiyi artırabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 1'in devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Doğan, Savran Gencer ve Bilen, 2017
<b>Amaç</b>	Yenilebilir ve Yenilenebilir Araba Yarışması etkinliği ile öğrencilere fen, teknoloji, mühendislik, matematik alanlarında deneyim kazanmaları ve bu deneyimlerinden yola çıkarak, öğrencilerin öğrenmelerinin nasıl etkilendiğini anlamak, uygulamalar hakkındaki görüşlerini öğrenmek ve uygulamalar esnasında ortaya çıkan sorunları tespit etmek amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 7. sınıf (N=12)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Yarı Yapılandırılmış Görüşme, Yansıtıcı Açık Uçlu Sorular, Yenilebilir ve Yenilenebilir Araba Yarışması Dereceli Puanlama Anahtarı, Akran Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı.
<b>Sonuçlar</b>	Öğrencilerin bilim insanları ve mühendislerin nasıl çalıştığını fark ettikleri, fen ve mühendisliğin benzer ve farklı yönleri hakkında fikir sahibi oldukları sonucuna varılmıştır. Uygulamada çıkan problemlerin ise grup içinde yaşanan anlaşmazlıklar ve tasarım sürecinde kullanılan materyallerin tedariki konusunda olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak öğrencilerin etkinliklerde eğlenerek öğrendiği görülmüştür.
<b>Yazar(lar)</b>	Mahmoud, Becker ve Longhurst, 2017
<b>Amaç</b>	Yaz kampında gerçekleştirilen STEM temelli mühendislik etkinliklerinin öğrencilerin mühendislik algılarına etkisini incelemek amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	6.-12. sınıflar (N=60), Mentörler (Yüksek öğretim öğrencileri) (N=15)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Memnuniyet Anketi
<b>Sonuçlar</b>	Sonuç olarak öğrencilerin yaz kampından çok memnun kaldıkları görülmüştür. Etkinliklerin aktif öğrenmeyi sağlayan yapılandırıcı yaklaşıma uygun olduğu görülmüştür.
<b>Yazar(lar)</b>	Özçelik ve Akgündüz, 2017
<b>Amaç</b>	Okul dışı yapılan STEM eğitimi ile üstün/özel yetenekli öğrencilerin elde ettikleri kazanımların ve becerilerin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 5, 6, 7, ve 8. sınıf (N=25)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Aktivite Değerlendirme Formları
<b>Sonuçlar</b>	STEM eğitiminin sonucunda mühendislik ve mimarlık kazanımları elde ettikleri ve iletişim kurma, iş birliği, eleştirel düşünme, yaratıcılık becerilerinin geliştiği görülmüştür. Ayrıca, STEM alanlardaki mesleklere ilgilerinin arttığı ve STEM alanlarında kariyer bilincinin gelişmesinde STEM etkinliklerinin etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 1'in devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Doğanay, 2018
<b>Amaç</b>	Probleme dayalı STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen bilim fuarlarının 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örnekleme</b>	Ortaokul 7. sınıf (N=40)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Fen Bilimleri Başarı Testi, Fen Bilimleri Tutum Ölçeği, Çalışma Yaprakları.
<b>Sonuçlar</b>	Probleme dayalı STEM eğitimi ile tasarlanmış etkinlikler ile eğitim alan öğrencilerin akademik başarıları ve fen tutumlarının yapılandırıcı yaklaşım ile eğitim alan kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde deney grubu lehine farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Mahmoud, 2018
<b>Amaç</b>	Bir haftalık bir mühendislik yaz kampına katılmanın, ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarında kariyer yapma ilgisi üzerindeki etkilerini ve öğrencilerin ilgisini çeken ana etkileri bulmak amacıyla incelemiştir. Ek olarak, çalışma bir yaz kampı kampının ebeveynlerin STEM alanlarını algılayışlarına etkisini incelemiştir.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örnekleme</b>	Ortaokul 8. sınıf (N=33) ve ebeveynleri
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Öğrenci Anketi, Ebeveyn Anketi, Günlük Dergi Çalışması.
<b>Sonuçlar</b>	Genel olarak mühendislik yaz kampının ardından öğrencilerin STEM alanlarına yönelik ilgilerinin arttığı görülmüştür. Mühendislik yaz kampı özellikle düşük STEM kariyer ilgisine sahip olan kız öğrencilerin ilgilerinde artış olduğu görülmüştür. Mühendislik yaz kampından sonra ebeveynlerin STEM alanlarındaki algılarının yüksek bir gelişme gösterdiği görülmüştür. Öğrencilerin STEM alanlarına ilgisini etkileyen faktörler, STEM ile ilgili alanlardaki yetenekleri, fen ve matematik derslerinde aldıkları notları, STEM ile ilgili etkinliklerden ne kadar keyif aldıkları, STEM katılım düzeyleri, arkadaşlarının STEM alanlarına yönelik algılarını olarak belirlendi ve ebeveynlerinin bilim ve mühendislikle ilgili algılarının öğrencilerin ilgileri etkileyen faktörler olduğu tespit edildi.

Tablo 1'in devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Tekin Poyraz, 2018
<b>Amaç</b>	Türkiye'de STEM eğitiminin farklı paydaşlar üzerinden, uzaktan eğitim ile sürdürülebilirliğinin ve farklı kesimlere yansımalarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel (Durum Çalışması)
<b>Örnekleme</b>	İdareci (N=5) Öğretmen (N=7), Öğrenci (N=3), Veli (N=2), Uzman (N=12).
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Görüşme, Araştırmacı Günlüğü.
<b>Sonuçlar</b>	STEM eğitiminin uzaktan eğitim imkanı ile verilmesinin zaman, mekan ve mekan konusunda yaşanabilecek problemlerin çözülmesinde etkili olabileceği, bireylerin kendi hızında öğrenebileceği ve özellikle yeni neslin teknoloji ile iç içe ders alabilmesinin öğrencilerin ilgisini çekebileceği görüşlerine ulaşılmıştır. Okul dışında farklı ortamlarda ders işlemenin STEM eğitimine katkı sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Ortaokul seviyesinde okul dışı/ sınıf dışı STEM uygulamaları ile ilgili çalışmalar konu ve amaç açısından incelendiğinde; en yaygın araştırma konusunun STEM alanlarına yönelik kariyer seçimlerine /ilgilerine ya da meslek seçmeye yönelik olduğu tespit edilmiştir (Baran ve diğerleri, 2016; Cupp, 2015; Irkıcıatal, 2016; Knezek ve diğerleri, 2013; Kong ve diğerleri, 2013; Mahmoud, 2018; Ricks, 2006; Özçelik ve Akgündüz, 2017; Schimidt, 2014; Shahali ve diğerleri, 2016; Wyss ve diğerleri, 2012). Okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM alanlarına, fen ya da matematik dersi tutumlarına etkisini inceleyen çalışmalar (Doğanay, 2018; Irkıcıatal, 2016; Karahan ve diğerleri, 2015; Yamak, ve diğerleri, 2014) ile STEM alanlarına duyulan ilgiyi araştıran çalışmaların da sayıca fazla olduğu görülmektedir (Baran ve diğerleri, 2015; 2016; Cupp, 2015; Heaverlo, 2011). Öğrencilerin, içerik bilgisi (Baran ve diğerleri, 2015; Baran ve diğerleri, 2016; Knezek ve diğerleri, 2013) ve akademik başarılarına (Doğanay, 2018) okul dışı STEM etkinliklerinin etkisini inceleyen çalışmalarda yer almaktadır. Okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini etkisini inceleyen çalışmalar (Sullivan, 2008; Yamak, Bulut ve Dünder, 2014) ve mühendislik alanında farkındalık oluşup oluşmadığına ilişkin çalışmalar (Doğan ve diğerleri, 2017; Irkıcıatal, 2016; Mahmoud ve diğerleri, 2017; Özçelik ve Akgündüz, 2017) da literatürde yer almaktadır. Ayrıca Şahin, ve diğerleri (2014), okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine etkisine bakmışlardır. Knezek ve diğerleri (2013) yaratıcılık eğitimine etkisini araştırırken, Tekin Poyraz (2018) STEM etkinliklerinin uzaktan eğitimle verilmesinin etkilerini incelemiştir.

Literatürde çalışmaların yapıldığı yöntem incelendiğinde çoğunlukla deneysel çalışmalarla gerçekleştirildiği belirlenirken (Baran ve diğerleri, 2016; Cupp, 2015; Doğanay, 2018; Irkıçatal, 2016; Knezek ve diğerleri, 2013; Mahmoud, 2018; Schimidt, 2014; Shahali ve diğerleri, 2016; Sullivan, 2008; Şahin ve diğerleri, 2014; Tekin Poyraz, 2018; Wyss ve diğerleri, 2012; Yamak ve diğerleri, 2014) betimsel çalışmalar (Baran ve diğerleri, 2015; Doğan ve diğerleri, 2017; Heaverlo, 2011; Karahan ve diğerleri, 2015; Kong ve diğerleri, 2013; Mahmoud ve diğerleri, 2017; Özçelik ve Akgündüz, 2017; Ricks, 2006) da bulunmaktadır.

Araştırmaların örneklem/ çalışma gruplarına bakıldığında; ortaokul sınıf düzeylerinde 5. sınıflar (Sullivan, 2008; Şahin ve diğerleri, 2014; Özçelik ve Akgündüz, 2017; Yamak ve diğerleri, 2014), 6. sınıflar (Baran ve diğerleri, 2015; 2016; Cupp, 2015; Heaverlo, 2011; Knezek ve diğerleri, 2013; Kong ve diğerleri, 2013; Mahmoud ve diğerleri, 2017; Özçelik ve Akgündüz, 2017; Sullivan, 2008; Şahin ve diğerleri, 2014; Wyss ve diğerleri, 2012), 7. sınıflar (Cupp, 2015; Doğan ve diğerleri, 2017; Doğanay, 2018; Heaverlo, 2011; Irkıçatal, 2016; Knezek ve diğerleri, 2013; Kong ve diğerleri, 2013; Mahmoud ve diğerleri, 2017; Özçelik ve Akgündüz, 2017; Ricks, 2006; Schimidt, 2014; Shahali ve diğerleri, 2016; Şahin ve diğerleri, 2014) ve 8. sınıflar (Cupp, 2015; Heaverlo, 2011; Karahan ve diğerleri, 2015; Knezek ve diğerleri, 2013; Mahmoud, 2018; Mahmoud ve diğerleri, 2017; Özçelik ve Akgündüz, 2017; Shahali ve diğerleri, 2016; Wyss ve diğerleri, 2012) şeklinde tüm sınıf seviyelerinde ya da her bir sınıf seviyesinde ayrı çalışmalar yürütüldüğü görülmüştür. Ortaokul öğrencileri ile birlikte lise öğrencilerine (Heaverlo, 2011; Mahmoud ve diğerleri, 2017; Şahin ve diğerleri, 2014) ve velilere (Mahmoud, 2018; Tekin Poyraz, 2018) de yer verildiği tespit edilmiştir. Ayrıca Tekin Poyraz (2018) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin kaçınıcı sınıf düzeyinde öğrenim gördüklerinden bahsetmemiş ve çalışmasında uzmanlara, idarecilere ve öğretmenlere de yer vermiştir.

Okul dışı STEM etkinliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenebilmesi için yararlanılan veri toplama araçları; anket (Baran ve diğerleri, 2015; Doğanay, 2018; Heaverlo, 2011; Irkıçatal, 2016; Karahan ve diğerleri, 2015; Knezek ve diğerleri, 2013; Kong ve diğerleri, 2013; Mahmoud, 2018; Mahmoud ve diğerleri, 2017; Ricks, 2006; Schimidt, 2014; Shahali ve diğerleri, 2016; Wyss ve diğerleri, 2012), görüşme



(Doğan ve diğerleri, 2017; Irkıçatal, 2016; Karahan ve diğerleri, 2015; Ricks, 2006; Şahin ve diğerleri, 2014; Tekin Poyraz, 2018; Yamak ve diğerleri, 2014), değerlendirme formu (Baran ve diğerleri, 2016; Cupp, 2015; Doğan ve diğerleri, Karahan ve diğerleri, 2015; 2017; Özçelik ve Akgündüz, 2017; Ricks, 2006;), saha notları (Sullivan, 2008; Şahin ve diğerleri, 2014), başarı testleri (Doğanay, 2018; Irkıçatal, 2016), bilimsel süreç becerileri testi (Yamak ve diğerleri, 2014), sistem anlama testleri (Sullivan, 2008), gözlem notları (Şahin ve diğerleri, 2014), günlükler (Mahmoud, 2018; Tekin Poyraz, 2018) ve çalışma yaprakları (Doğanay, 2018) şeklinde sıralanabilir.

Araştırma konularına ve amaçlarına göre sonuçlar şu şekildedir: STEM etkinlikleri ile hazırlanan bilim yaz kampı sonucunda ortaokul öğrencilerinin bilim kariyerlerine ve meslek tutumlarını artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca okul dışı ortamların öğrencilerin STEM alanlarında meslek ve kariyer seçmelerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Ricks, 2006). STEM uzmanları ile yapılan görüntülü röportajın ortaokul öğrencilerinin STEM kariyerlerine olan ilgisini artırdığı görülmüştür (Wyss ve diğerleri, 2012). Bilim yaz kampına katılan ortaokul öğrencilerinin bilim ve mühendislik kariyerlerine olan ilgilerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Kong ve diğerleri, 2013). Ortaokul öğrencilerinin bilim fuarları ve Bilim Olimpiyatlarına katılmalarının STEM kariyerlerine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür (Schmidt, 2014). Okul sonrası STEM etkinliklerinin kız öğrencilerin STEM alanlarından fen, teknoloji, mühendislik alanlarına yönelik kariyer ilgilerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Cupp, 2015; Mahmoud, 2018). Okul dışı STEM eğitimi programlarının ortaokul öğrencilerinin STEM kariyerlerine olan ilgilerini artırdığı görülmüştür (Baran ve diğerleri, 2016; Knezek ve diğerleri, 2013; Özçelik ve Akgündüz, 2017; Shahali ve diğerleri, 2016). Okul sonrası STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin STEM mesleklerine ilişkin ilgilerini artırdığı tespit edilmiştir (Irkıçatal, 2016). Okul dışı robotik faaliyetlerine katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ve robotik okuryazarlık becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir (Sullivan, 2008). Ortaokul kız öğrencilerinin matematik ve fen ilgilerine, matematik/ fen bilimleri öğretmenleri ve okul dışı STEM etkinliklerinin etki ettiği tespit edilmiştir (Heaverlo, 2011). Uygulamalı otantik projeler ile ortaokul öğrencilerin STEM alanlarına yönelik içerik bilgilerinde, yaratıcılık eğilimlerinde

artış sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Knezek ve diğerleri, 2013). Bir yaz kampı kapsamında gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin bilim ve fenne karşı olumlu tutum geliştirmelerinde STEM etkinliklerinin etkili olduğu görülmüştür (Yamak ve diğerleri, 2014). Okul sonrası STEM etkinliklerinin 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Şahin ve diğerleri, 2014). Okul sonrası STEM etkinlikleri ortaokul kız öğrencilerinin fen ve matematik alanlarına olan güvenlerini ve ilgilerini artırmaktadır (Cupp, 2015). Dijital multimedya tasarım teknolojilerinde yararlanılarak hazırlanan STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik tutum ve bilgilerini artırmada etkili olduğu görülmüştür (Baran ve diğerleri, 2015). STEM ile bütünleşik medya tasarım süreçleri ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu etkilemiştir (Karahana ve diğerleri, 2015). Okul dışı STEM etkinlikleri ortaokul öğrencilerinin STEM konusundaki bilgi ve ilgilerini artırmaya yardımcı olmaktadır sonucuna ulaşılmıştır (Baran ve diğerleri, 2016). Okul dışı STEM etkinlikleri ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanlarında farkındalık kazanmalarında etkili olmaktadır sonucuna ulaşılmıştır (İrkiçatal, 2016; Doğan ve diğerleri, 2017; Mahmoud ve diğerleri, 2017). Okul dışı STEM etkinlikleri ortaokul öğrencilerinin fen ve mühendisliğe karşı tutumlarının olumlu gelişmesinde etkilidir (İrkiçatal, 2016). Yaz kampında STEM etkinlikleri ile gerçekleştirilen uygulamaların öğrencilerin mühendislik algılarını geliştirdiği ve mühendislik alanına karşı farkındalık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır (Özçelik ve Akgündüz, 2017). Probleme dayalı STEM etkinlikleri ile gerçekleştirilen bilim fuarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Doğanay, 2018). STEM eğitiminin uzaktan eğitim ile zaman ve mekandan kaynaklanabilecek problemlerin önüne geçebileceği, teknoloji ile iç içe ders işlemenin hem kişilerin ilgisini çekebileceği hem de bireylerin kendi hızında öğrenmesine fırsat vereceği sonucuna varılmıştır (Tekin Poyraz, 2018).

## 2.7.2 Fen Eğitiminde Girişimcilik Uygulamaları İle İlgili Çalışmalar

Tablo 2: Fen Eğitiminde Girişimcilik Becerilerine İlişkin Araştırmalar

<b>Yazar(lar)</b>	Buang, Halim ve Mohd Meerah, 2009
<b>Amaç</b>	Yenilikçi teknolojik düşünce ile fen eğitimini birleştirmeyi bir öğrenme modelini kavramsallaştıran çalışmanın amacı iş girişimleri için yenilikçi ürünler üreten bilim adamı girişimcilerin düşüncelerini anlamaya çalışmaktır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel (Özel durum çalışması)
<b>Örnekleme</b>	Girişimci fen bilim insanları (N=12)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Yarı Yapılandırılmış Mülakat
<b>Sonuçlar</b>	Girişimci fen bilim insanlarının girişimci düşünce ve bilimsel süreç becerilerini bütünleştirerek fen tabanlı bir ürün geliştirdikleri görülmüştür. İlköğretim ve ortaöğretim fen programlarında yararlanılabilecek girişimci bilimsel düşüncenin adımları şöyle sıralanmıştır, 1. Çevreyi gözlemleyerek girişimde bulunmak, 2. Gözlemlerden yola çıkarak benzersiz ve farklı durumları tespit etmek, 3. Başarılı olabilecek yeni fikirler üretmek, 4. Amaç ya da fikirlerin tasarlanması ve geliştirilmesi, 5. Fikir ya da ürünler ile topluma yarar sağlamak.
<b>Yazar(lar)</b>	Achor ve Wilfred Bonse, 2013
<b>Amaç</b>	Nijerya fen bilgisi öğretmen eğitimi müfredatının girişimcilik eğitimi ile bütünleştirilerek ve teknolojiye dayalı bir şekilde yeniden düzenlenmesi gerektiğine dikkat çekmeyi amaçlamıştır.
<b>Yöntem</b>	Belirtilmemiş
<b>Örnekleme</b>	Belirtilmemiş
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Belirtilmemiş
<b>Sonuçlar</b>	Fen bilgisi öğretmenlerinin eğitiminin teknoloji temelli olması gerektiği, girişimcilik eğitiminin fen bilgisi öğretmen eğitimi müfredatı ile bütünleştirilmesi gerektiği ve özellikle BIT (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) becerilerinin ders verme yöntemi yerine ders sunumu ile bütünleştirilmesi gerektiği sonuçlarına varılmıştır.

Tablo 2'nin devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Bacanak, 2013
<b>Amaç</b>	Fen ve teknoloji dersinin ortaokul 6, 7, ve 8. sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerileri üzerine fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşlerinin araştırılması amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örnekleme</b>	Fen bilimleri öğretmenleri (N=5)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Yarı yapılandırılmış mülakat soruları
<b>Sonuçlar</b>	Öğretmenlerin sahip oldukları girişimcilik özelliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu yönünde inançların olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Okul idaresi ve diğer öğretmenlerin öğrencilerin girişimcilik becerilerinin gelişmesine olan etkisi hakkında farklı görüşler olduğu görülmüştür.
<b>Yazar(lar)</b>	Ezeudu, Ofoegbu ve Anyaegbunnam, 2013
<b>Amaç</b>	Nijerya'nın fen, teknoloji ve matematik eğitimlerinin girişimciliği yansıtması ve fen, teknoloji, matematik eğitiminden mezun olan bireylerin kendilerine güvenen, kişisel işlerini etkin bir şekilde yürütebilen bireyler olarak mezun olabilmeleri için fen, teknoloji, matematik eğitimlerinin yeniden yapılandırılması için neler yapılabileceği tartışılmıştır.
<b>Yöntem</b>	Belirtilmemiş
<b>Örnekleme</b>	Belirtilmemiş
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Belirtilmemiş
<b>Sonuçlar</b>	Girişimcilik eğitimi açıklanarak fen, teknoloji, matematik eğitime entegrasyonu ile kendine güvenen, güçlenmiş ve serbest meslek sahibi bireylerin yetiştirebileceği ifade edilmiştir. Ortaokulda kimya eğitiminde girişimlik eğitiminin verilmesinin girişimciliğin önemini anlaşılmasında bilgi vereceği ve bu durumun biyoloji ve teknoloji eğitimini açıklamak içinde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Deveci ve Çepni, 2014
<b>Amaç</b>	Fen bilimleri öğretmen eğitimlerinde girişimcilik eğitimi pedagojisi, girişimcilik öğrenme ortamları, girişimcilik eğitiminde eğitimci ve öğrenci rolünün açıklanması amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örnekleme</b>	Belirtilmemiş
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Belirtilmemiş
<b>Sonuçlar</b>	Üniversitelerin fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimci özellikler yönünden gelişimine katkı sağlayacak uzmanlar, eğitim ortamları ve ders içerikleri açısından yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2'nin devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Habila Nuhu, Clark ve Pahalsen, 2014
<b>Amaç</b>	Nijerya'da görev yapan ortaokul fen bilgisi ve ortaöğretim fen alanı öğretmenlerinin girişimcilik algılarının çeşitli sorularla belirlenmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örnekleme</b>	Ortaokul fen bilgisi ve ortaöğretim fen alanı öğretmenleri (N=40)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Mülakat
<b>Sonuçlar</b>	Öğretmenlerin çoğunluğunun girişimcilik eğitimini görmezden geldiği tespit edilmiş ve öğretmenlerin girişimcilik eğitimini işbirlikçi bir etkinlik olarak algıladıkları tespit edilmiştir. Konu hakkında daha derin bilgisi olan öğretmenlerin bireysel ve sosyal girişimcilik yetkinliklerine odaklanırken konu hakkında daha sınırlı bilgisi olan öğretmenlerin ekonomik ve işle ilgili faaliyetlere odaklandığı görülmüştür. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin girişimcilik hakkında bilgi sahibi olduğu ve girişimcilik eğitiminin nasıl verileceği konusunda bilinçlendikleri ifade edilmiştir.
<b>Yazar(lar)</b>	Çelik, Bacanak ve Çakır, 2015
<b>Amaç</b>	Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları girişimcilik özelliklerinin belirlenmesi için bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örnekleme</b>	Fen bilimleri öğretmen adayları (N=239)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Likert Tipi Ölçek
<b>Sonuçlar</b>	Fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik özelliklerinin araştırılmasında kullanılacak 4 faktörden oluşan 28 maddelik Fen Bilimleri Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği geliştirilmiştir.
<b>Yazar(lar)</b>	Çelik, Gürpınar, Başer ve Erdoğan, 2015
<b>Amaç</b>	Yaratıcı düşünme ve girişimcilik becerilerine ilişkin fen bilimleri öğretmenlerinin yeterlikleri hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örnekleme</b>	Fen bilimleri öğretmenleri (N=30)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Yarı Yapılandırılmış Mülakat
<b>Sonuçlar</b>	Sonuç olarak öğretmenlerin yaratıcılık ve girişimcilik becerilerine ilişkin yeterli bilgiye sahip oldukları ve öğrencilerin bahsi geçen becerileri kazanmalarında sözel ifadeleri dikkate aldıkları görülmüştür. Öğrenci merkezli yöntem ve tekniklerden yararlanarak literatürlerle uyumlu anlayış ve uygulamaları benimseyerek öğrencilere yaratıcılık ve girişimcilik becerilerinin kazandırılacağı yönünde ortak bir görüş benimsedikleri tespit edilmiştir.

Tablo 2'nin devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Deveci, Zengin ve Çepni, 2015
<b>Amaç</b>	Fen tabanlı girişimci eğitim modüllerinin geliştirilmesi, uygulanması ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 7. sınıf (N=44)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Görüşme, Alan notları.
<b>Sonuçlar</b>	Öğretim programından bağımsız olarak öğretmenler tarafından hazırlana girişimcilik eğitim modüllerinin öğrencilerin girişimcilik özelliklerini geliştirerek girişimcilikle ilgili farkındalık oluşturabildiği sonucuna ulaşılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Uğur, 2015
<b>Amaç</b>	Girişimcilik kültürünün yaygınlaştırılması için ilköğretim düzeyine uygun girişimcilik dersleri tasarlanarak girişimciliğin eğitim programlarına dahil edilebilmesi için gerekli hususların tespiti amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	Belirtilmemiş
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Belirtilmemiş
<b>Sonuçlar</b>	Almanya, Avusturya, Fransa, Finlandiya'nın ilkokul düzeyinde girişimcilik eğitimleri incelenerek Türkiye'nin istihdam gücü ve toplumsal refahının artması için girişimcilik derslerinin disiplinler arası bir şekilde ayrı bir ders olarak verilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Ataseven, 2016
<b>Amaç</b>	Avrupa Birliği üyesi 13 ülkedeki 1362 öğrenciye ait girişimcilik yeterliliklerine ilişkin verilerin Türkiye'de Sakarya ilinde öğrenim görmekte olan ilkokul öğrencilerinden toplanan girişimcilik yeterlilikleri verileri ile karşılaştırılması ve Sakarya ilinde öğrenim görmekte olan öğrencilerden edinilen ölçümlerin incelenmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	İlkokul 4. sınıf (N=746)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	ASTEER Projesi İlkokul Kademesinde Girişimcilik Yeterlilikleri Ölçme Aracı
<b>Sonuçlar</b>	Yenilenen öğretim programları ile öğrenim görmekte olan Türkiye'deki ilkokul öğrencilerinin girişimcilik yeterliliklerinin Avrupa ülkelerinde öğrenim görmekte olan akranlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun Türkiye'nin ileriye dönük iktisadi ve eğitime yönelik hedefleri açısından olumlu bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2'nin devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Çakır, 2016
<b>Amaç</b>	Probleme dayalı öğrenme modeline göre düzenlenmiş açık uçlu araştırmacı- sorgulayıcı deneysel etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik ve yaratıcılık becerilerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örneklem</b>	Fen bilgisi 3. sınıf öğretmen adayları (N=64)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği, Yaratıcılık Ölçeği
<b>Sonuçlar</b>	Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılık ve girişimcilik becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Deveci, 2016a
<b>Amaç</b>	Girişimcilik eğitimi ve fen bilimleri öğretim programlarının bütünleştirilmesi ile eğitim modüllerinin oluşturmak, uygulanması ve fen bilimleri öğretmen adaylarındaki yansımalarını araştırmak amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örneklem</b>	Fen bilimleri öğretmen adayı (N=26)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Görüşme, Günlükler
<b>Sonuçlar</b>	Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik kavramı ve girişimci özelliklere yönelik algılarının üzerinde geliştirilen eğitim modüllerinin olumlu etkisinin olduğu görülmüştür. Ayrıca girişimcilik eğitim modülleri, fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik özelliklerinin gelişmesi ile girişimcilik konusunda bilgi ve uygulama boyutunda farkındalık kazanılmalarında da etkili olmuştur.
<b>Yazar(lar)</b>	Deveci, 2016b
<b>Amaç</b>	Fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimci proje geliştirme sürecinde yaşadıkları zorlukların belirlenmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	Fen bilimleri öğretmen adayları (N=10)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Görüşme
<b>Sonuçlar</b>	Fen bilimleri öğretmen adaylarının en çok yenilikçi fikirler hakkında karar alırken ve beklenmedik durumlar hakkında öngöründe bulunurken zorlandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca tasarım veya iş analizi sonucu maliyet hesaplamak, fikrin zaten var olup olmadığını belirlemek, gerekli malzeme/araç/hizmete karar vermekte de zorlandıkları görülmüştür. Fen bilimleri öğretmen adaylarının diğer kurum ve kuruluşlarla iletişime geçmeleri gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2'nin devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Deveci ve Seikkula Leino, 2016
<b>Amaç</b>	Fin fen bilgisi öğretmenlerinin girişimcilik eğitimine ilişkin süreçlerle ilgili görüşlerinin araştırılması amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örnekleme</b>	Fen bilgisi öğretmeni (N=5)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler
<b>Sonuçlar</b>	Sonuç olarak öğretmenlerden bazıları güncel bilimsel yöntemlere ve pratik alıştırmalara benzer yöntemler uygularken bazı öğretmenlerin probleme dayalı aktif öğrenme yaklaşımlarını tercih ettikleri görülmüştür. Öğretmenlerin işbirliği/ekip çalışmalarından yararlanmayı tercih ettikleri ve girişimcilik özellikleri arasında sayılan beyin fırtınası, risk alma, merak, iyi planlama, yaratıcılık ve kendine güven ifadelerini vurguladıkları tespit edilmiştir. Girişimcilik eğitimi için uygun görülen konuların elektrokimyasal hücreler veya bataryalar, insan biyolojisi, doğal çevre, geri dönüşüm ve metaller olduğu saptanmıştır. Öğretmenlerin girişimcilik eğitiminde sorun olarak gördükleri noktalar ise öğrencilerin gelecekte kariyer sahibi bir meslek edinme konusunda istekli olmamaları, girişimcilik konusunda istekli olmamaları ve iş konusunu anlamamaları olarak ifade edilmiştir.

<b>Yazar(lar)</b>	Gülhan, 2016
<b>Amaç</b>	Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) alanlarına karşı tutumlarına, STEM ile ilgili algılarına, bilimsel yaratıcılıklarına ve fen alanındaki kavramsal anlamalarına STEM entegrasyonunun etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örnekleme</b>	Ortaokul 5. sınıf (N=55)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	STEM Algı Testi, Mühendis Kimdir? çizimleri, STEM Tutum Testi, Kavramsal Anlama Soruları, Bilimsel Yaratıcılık Soruları, Öğrenci Günlükleri, Tasarım Kâğıtları, Fotoğraflar ve Sunum Videoları, Bilimsel Yaratıcılık Rubriği, Tasarım (Ürün), Değerlendirme Rubriği
<b>Sonuçlar</b>	STEM etkinlikleri 5.sınıf öğrencilerinin algılarının ve tutumlarının olumlu olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun öğrencilerin STEM ve mühendislik alanındaki mesleklere karşı öğrencilerin isteklerinin arttığı görülmüştür. Ayrıca STEM etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttığı saptanmıştır. Ancak bireysel olarak bilimsel yaratıcılık becerileri artmamasına rağmen en üst düzey yaratıcılık olan yansıtmanın geliştiği görülmüştür.



Tablo 2'nin devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Gülhan ve Şahin, 2016a
<b>Amaç</b>	STEM etkinliklerinin ortaokul 5. sınıf öğrencilerine STEM alanlarına olan algıları ve tutumlarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 5. sınıf (N=55)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	STEM Algı Testi, STEM Tutum Testi
<b>Sonuçlar</b>	STEM etkinliklerinin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarına ilişkin algı ve tutumlarını geliştirdiği tespit edilmiştir. Algı ve tutum testlerinden alınan sonuçlarının benzer olduğu bulunmuştur. Testlerden alınan benzer sonuçlar, STEM etkinliklerinin öğrencilerin mühendislik alanlarına ilişkin mesleklere yönelmelerini sağlayarak ileriye dönük STEM iş gücünün artırılmasında etkili olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Gülhan ve Şahin, 2016b
<b>Amaç</b>	STEM entegrasyonunun 5. sınıf öğrencilerinin fen alanındaki kavramsal anlamalarına ve STEM alanlarındaki mesleklerle ilgili görüşlerine etkisini incelemek.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 5. sınıf (N=55)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Kavramsal Anlama Soruları, Mühendis Kimdir? çizimleri, Öğrencilerin meslek tercihleri ile ilgili sorular.
<b>Sonuçlar</b>	STEM entegrasyonunun 5. sınıf öğrencilerinin fen alanındaki kavramsal anlamalarının artması, mühendislikle ilgili algılarının gelişmesi ve STEM alanlarındaki mesleklere karşı ilgilerinin genel olarak artmasında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2'nin devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Kahya, 2016
<b>Amaç</b>	Türkiye'de girişimcilik eğitiminin durumunu belirlemek için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan ortaokul ve ortaöğretimde kullanılan ders kitaplarının girişimcilik ve girişimcilik alt boyutları olarak ifade edilen yaratıcılık, üretim, başarı ilişkisi ve değer üretimine ilişkin kavramlar açısından taranması yapılması araştırmanın amacıdır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örnekleme</b>	Ortaokul 5, 6, 7, ve 8. sınıf ile lise 9, 10,11 ve 12. sınıf Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan tüm derslere ait ders kitapları
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Belirtilmemiş
<b>Sonuçlar</b>	Türkiye'de verilen girişimcilik eğitiminin gelişmiş ülkelerinin gerisinde kaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca hem ortaokul hem de ortaöğretim programlarında ve yıllık planlarında yaratıcılık, üretim, başarı ilişkisi ve değer üretimine ilişkin kavramlara düşük düzeyde yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretim programlarına girişimcilik becerilerinin entegre edilmesi ve girişimcilik becerilerinin geliştirilmesine dönük düzenlenmesi gerektiği ifade edilmiştir.
<b>Yazar(lar)</b>	Deveci, 2017a
<b>Amaç</b>	Fen bilim öğretmen adaylarının girişimcilik özellikleri açısından öz değerlendirmelerinin incelenmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örnekleme</b>	Fen bilimleri öğretmen adayları (N=43)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Girişimci Özellik Öz Değerlendirme Formu
<b>Sonuçlar</b>	Fen bilimleri öğretmen adaylarının büyük çoğunlukla etkili iletişim kurma, sorumluluk alma, yenilikçi olma, bağımsız hareket edebilme, kendine güven, takım çalışması, başarı ihtiyacı, yaratıcı olma özelliklerine sahip oldukları ve risk alma, liderlik, belirsizliğe karşı toleranslı olma özelliklerine sahip olmadıklarını ifade ettikleri görülmüştür.

Tablo 2'nin devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Deveci, 2017c
<b>Amaç</b>	Kıdemi 1-5 yıl arasında olan fen bilimleri öğretmenin girişimcilik kavramına yönelik algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	Fen bilimleri öğretmenleri (N=24)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Görüşme
<b>Sonuçlar</b>	Fen bilimleri öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun, girişimcilik kavramını fen bilimleri dersine entegre edebilmek konusunda kendilerini orta düzeyde hissettikleri görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin girişimcilik kavramına ait algılarının genel bilgilerden oluştuğu, girişimcilik özelliklerine ait algılarının oldukça sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Girişimcilik kavramının ne anlama geldiği, girişimcilik özelliklerinin ne olduğu ve girişimcilik kavramının fen derslerinde nasıl uygulanacağı konusunda fen bilgisi öğretmenlerinin hizmet içi eğitime ihtiyaç duydukları sonucuna varılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Deveci ve Çepni, 2017a
<b>Amaç</b>	Girişimcilik eğitimi ve fen bilimleri öğretim programının bütünleştirilmesi ile hazırlanan girişimcilik eğitim modüllerinin uygulanması ile fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik, girişimcilik özellikleri, kendilerinin sahip olduklarını düşündükleri girişimci özelliklerine ve girişimcilik kavramını uygulayabilme yeterliliği konusundaki algılarına ilişkin yansımaların incelenmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	Fen bilimleri öğretmen adayları (N=26)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Günlükler, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları
<b>Sonuçlar</b>	Fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik, girişimcilik özellikleri, kendilerinin sahip olduklarını düşündükleri girişimci özelliklerine ve girişimcilik kavramını uygulayabilme yeterliliği konusundaki algılarının olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sınıf içi ve sınıf dışı uygulanabilecek girişimcilik eğitim modüllerine yönelik de olumlu algılarının olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2'nin devamı

---

<b>Yazar(lar)</b>	Deveci ve Çepni, 2017b
<b>Amaç</b>	Fen eğitim alanında yapılan girişimcilik çalışmalarının genel (yayın yılı, yazar sayısı ve yayın türü) ve içerik (amaç, yöntem, veri toplama aracı, örnek türü) özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Meta-analiz
<b>Örneklem</b>	Taranan yayınlar = 38
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Genel ve içerik özelliklerinin yer aldığı matris
<b>Sonuçlar</b>	Sonuç olarak, taranan çalışmaların genel olarak eğitimcilere yönelik olduğu görülmüştür. Girişimcilik eğitimi ile fen bilimleri öğretim programının bütünleştirilmesi gerektiği ve öğretmenlerin hangi girişimcilik özelliklerini, hangi yöntemleri geliştirerek öğretebilecekleri, öğretmenlerin okul dışı çalışmalarla hangi etkinlikleri yapabileceklerinin netleştirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin girişimcilik hakkında sahip olmaları gereken bilgi ve deneyim düzeyi de araştırılmış ve fen öğretim programlarına girişimcilik eğitiminin entegre edilmesinin gerektiğine karar verilmiştir.

---

Tablo 2'nin devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Kelly, 2017
<b>Amaç</b>	Bu çalışmanın ilk amacı, Carrollwood Day School'daki ağırlıklı olarak kadın STEEM (bilim, teknoloji, mühendislik, girişimcilik ve matematik) öğretim elemanlarının kız öğrencilerin STEEM algıları üzerindeki etkilerini incelemesidir. Çalışmanın ikinci amacı, STEM müfredatına girişimcilik eklemenin etkisini incelemesidir. Ayrıca yerel politikaların ve uygulamaların nasıl olması gerektiği ile ilgili bilgi vermek amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Karma Yöntem
<b>Örneklem</b>	Carrollwood Day School'da öğrenim gören ortaokul 6, 7, 8. sınıflar ile lise 9, 10, 11 ve 12. sınıflar
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Öğretmen Görüşleri, Öğrenci Odak Grupları, Öğrenci Anketi
<b>Sonuçlar</b>	Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, kadın STEEM öğretmenlerinin girişimcilik becerilerini geliştirmek üzere proje çalışmalarında yer almalarının kız öğrencilerin STEM sınıfına ilişkin algılarının olumlu yönde gelişmesinde etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca bu durumun kız öğrencilerin STEM alanlarını daha az cinsiyetçi görmelerini ve STEM alanlarında kariyer geliştirme yönünde daha istekli hale gelmelerini sağladığı tespit edilmiştir. STEM müfredatına girişimcilik becerilerinin eklenmesinin kız öğrencilerin STEM ve girişimcilik becerileri arasında bağlantısı kurmalarına yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin görüşmelerde kızlara karşı cinsiyetçi bir tutum sergilemediklerini iddia etmelerine rağmen anket sonuçları bu ifadelerle çelişir şekilde çıkmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Avcı, 2018
<b>Amaç</b>	Farklılaştırılmış öğretim tasarımı ile gerçekleştirilen fen bilimleri dersinin 6. sınıf öğrencilerini başarılarına ve girişimcilik becerilerine olan etkisi incelenmiştir.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 6. sınıf (N=57)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Girişimcilik Ölçeği, Akademik Başarı Testi
<b>Sonuçlar</b>	Farklılaştırılmış öğretimle gerçekleştirilen fen bilimleri dersinin öğrencilerin başarılarını artırmada ve girişimcilik becerilerinin kazandırılmasında etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca farklılaştırılmış fen bilimleri dersinin girişimcilik alt becerilerinden risk alma, iletişim-özgüven, başarıma hissi ve yaratıcılık becerilerini geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Tablo 2'nin devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Badur, 2018
<b>Amaç</b>	Ortaokul öğrencilerin FeTeMM mesleklerine ilişkin ilgileri incelenerek konu hakkında durumun belirlenmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 5, 6, 7, ve 8. sınıf (N=834)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgililik Ölçeği, Açık uçlu görüşme sorusu
<b>Sonuçlar</b>	Nitel veriler ile nicel verilerin birbirini desteklediği görülmüştür. Öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerini etkileyen cinsiyet, sınıf düzeyi, anne ve baba eğitim düzeyi, aile gelir durumu ve okuldan memnuniyet 6 faktörden etkilendiği sonucuna varılmıştır. Fen alt boyutunun cinsiyet, sınıf düzeyi, kendini en başarılı bulduğu ders, anne ve baba eğitim düzeyi, aile gelir durumu ve okuldan memnuniyet durumu; teknoloji alt boyutunun cinsiyet, sınıf düzeyi, kendine ait bilgisayar ya da tablet olma durumu, çalışma odası olma durumu, anne eğitim düzeyi ve aile gelir durumu; mühendislik alt boyutunda cinsiyet ve baba eğitim düzeyi; matematik alt boyutunda sınıf düzeyi, kendini en başarılı bulduğu ders, baba eğitim düzeyi ve okulundan memnuniyet durumu açısından etkilendiği sonucuna varılmıştır.
<b>Yazar(lar)</b>	Deveci, 2018a
<b>Amaç</b>	Fen bilimleri öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumu amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	Fen bilimleri öğretmen adayları (N=162)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Öğretmen Adaylarına Yönelik Girişimcilik Ölçeği, FeTeMM Farkındalık Ölçeği
<b>Sonuçlar</b>	FeTeMM farkındalığına sahip olmanın fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip olduğu girişimcilik özelliklerinin yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. FeTeMM farkındalığı ve girişimcilik özellikleri arasında önemli bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

Tablo 2'nin devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Deveci, 2018b
<b>Amaç</b>	Ortaokul öğrencilerinin sahip olduğu fen temelli girişimcilik özelliklerinin belirlenmesi için bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 5 ve 8. sınıf (N=966)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği
<b>Sonuçlar</b>	Risk alma, başarı gerekliliği, takım çalışması ve etkili iletişim olmak üzere 4 faktörden oluşan 13 maddelik 5'li Likert tipi bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçek ortaokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerinin ölçülmesinde kullanılabilir.
<b>Yazar(lar)</b>	Karayaka, Avgın, Yılmaz, 2018
<b>Amaç</b>	FeTeMM mesleklerine ilişkin ortaokul öğrencilerinin ilgilerinin araştırılması amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	Ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf (N=611)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği
<b>Sonuçlar</b>	Uzun süre yaşanan yer, cinsiyet, akademik başarı düzeyi, teknoloji kullanım sıklığına göre ortaokul öğrencilerin FeTeMM ilgilerinin değişmediği tespit edilmiştir. Öğrencilerin teknolojiye yönelik meslek ilgilerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.
<b>Yazar(lar)</b>	Kızılay, 2018
<b>Amaç</b>	STEM alanlarına ilişkin Türkiye'deki kariyer ve istihdam durumunun incelenmesi amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örneklem</b>	Belirtilmemiş
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Belirtilmemiş
<b>Sonuçlar</b>	Türkiye'deki istihdam ve kariyere ilişkin veriler incelenerek STEM alanlarındaki istihdam ve kariyer sayı ve oranlarının düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2'nin devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Shamsuddin, Arome ve Aminu, 2018
<b>Amaç</b>	Girişimcilik, fen ve teknoloji eğitimi, sürdürülebilir kalkınma konusunda duyulan özgüven, bilim ve teknoloji geliştirme stratejileri ve bireylerin kendilerini bilim ve teknolojide geliştirmeleri için geliştirilebilecek stratejilerin araştırılması amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örnekleme</b>	Belirtilmemiş
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Belirtilmemiş
<b>Sonuçlar</b>	Fen ve teknoloji eğitimi alarak mezun olan kişilerin karlı işlerde çalışmıyor olmaları girişimcilik, fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin karlı işlerde çalışmalarını yönünde öğrencileri teşvik etmediği sonucuna ulaşılmıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın ön şartı olan girişimcilik, bilim ve teknoloji eğitiminde programlarda yeterince yer verilmediği görülmüştür. Nijerya'nın eğitim programlarının ulusun sürdürülebilir kalkınması için yenilenecek hem ulusal hem de bireysel gelişimi teşvik edecek nitelikte düzenlenmesi önerilmiştir.
<b>Yazar(lar)</b>	Uçar, 2018
<b>Amaç</b>	Argümantasyon temelli öğrenmenin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, girişimcilik becerilerine ve sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Deneysel
<b>Örnekleme</b>	Ortaokul 6. sınıf (N=28)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Girişimcilik Gözlem Formu, Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği, Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği
<b>Sonuçlar</b>	Argümantasyon temelli öğrenmenin öğrencilerin girişimcilik becerilerini ve bilimsel yaratıcılık becerilerini geliştirdiği sorgulayıcı öğrenme becerilerinin deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir oluşmasında etkili olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bilimsel yaratıcılık, girişimcilik becerileri ve sorgulayıcı öğrenme becerilerinin gelişmesinde argümantasyon temelli öğrenmenin etkili olduğuna karar verilmiştir.



Tablo 2'nin devamı

<b>Yazar(lar)</b>	Yavaşoğlu, 2019
<b>Amaç</b>	Araştırmada fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimci kişilik özelliklerinin, girişimcilik niyetlerinin ve duygusal zeka düzeylerinin belirlenmesi ile aralarındaki ilişkinin ortaya konulması amaçlanmıştır.
<b>Yöntem</b>	Betimsel
<b>Örnekleme</b>	Fen bilimleri öğretmen adayları (N=1585)
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Girişimci Kişilik Ölçeği, Girişimcilik Niyeti Ölçeği, Duygusal Zeka Ölçeği
<b>Sonuçlar</b>	Fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik kişilik özelliklerinin, girişimcilik niyetlerinin ve duygusal zeka düzeylerinin cinsiyet ve sınıf düzeyinden etkilenmezken öğrenim görülen üniversiteye göre değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca girişimcilik kişilik özellikleri, girişimcilik niyetleri ve duygusal zeka düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Literatürde taranan çalışmalar konu ve amaçlarına göre; fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşleri (Deveci ve diğerleri, 2015; Deveci, 2016a; 2017a; Deveci ve Çepni, 2017a), fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri (Bacanak, 2013; Çelik ve diğerleri, 2015; Deveci, 2017c; Deveci ve Seikkula Leino, 2016; Habila Nuhu ve diğerleri, 2014), girişimci fen alanında çalışmalar yürüten bilim insanlarının görüşleri (Buang ve diğerleri, 2009), fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik becerilerini etkileyen faktörler (Çakır, 2016; Deveci, 2016b; 2018a; Yavaşoğlu, 2019), girişimcilik eğitimi için öğretim programlarında yapılması gereken değişikler ya da geliştirilmesi gereken stratejiler (Achor ve Wilfred Bonse, 2013; Deveci ve Çepni, 2014; Ezeudu ve diğerleri, 2013; Shamsuddin ve diğerleri, 2018; Uğur, 2015), çeşitli öğretim modüllerinin/etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin girişimcilik becerisine etkisi (Avcı, 2018; Gülhan, 2016; Gülhan ve Şahin, 2016a; Kelly, 2017; Uçar, 2018), Türkiye ve Avrupa'da öğrenim görmekte olan ilkokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerinin kıyaslanması (Ataseven, 2016), ortaokul öğrencilerinin meslek/ kariyer ilgisi (Badur, 2018; Gülhan ve Şahin, 2016b; Karayaka ve diğerleri, 2018), Türkiye'de istihdam durumu (Kızılay, 2018), Girişimcilik eğitime ilişkin çalışmaların değerlendirilmesi (Deveci ve Çepni, 2017b; Kahya, 2016), girişimcilik becerisinin belirmesine ilişkin ölçek geliştirme (Çelik ve diğerleri, 2015; Deveci, 2018b).

Fen bilimleri eğitiminde girişimcilik becerilerinin araştırılmasında kullanılan yöntemler incelendiğinde; en fazla tercih edilen yöntemin betimsel yöntem

(Ataseven, 2016; Bacanak, 2013; Buang ve diğeri, 2009; Çelik ve diğeri, 2015; Çelik ve diğeri, 2015; Deveci, 2016b; 2017a; 2017c; 2018a; 2018b; Deveci ve Çepni, 2014; 2017a; Deveci ve Seikkula Leino, 2016; Habila Nuhu ve diğeri, 2014; Kahya, 2016; Karayaka ve diğeri, 2018; Kızılay, 2018; Shamsuddin ve diğeri, 2018; Uğur, 2015; Yavaşoğlu, 2019), daha sonra deneysel (Avcı, 2018; Badur, 2018; Çakır, 2016; Deveci ve diğeri, 2015; Deveci, 2016a; Gülhan, 2016; Gülhan ve Şahin, 2016a; 2016b; Uçar, 2018), karma yöntem (Kelly, 2017) ve Meta-analiz (Deveci ve Çepni, 2017b) şeklinde olduğu görülmektedir. Bunların yanı sıra yararlanılan yöntemde değinmeyen çalışmaların olduğu da görülmüştür (Achor ve Wilfred Bonse, 2013; Ezeudu ve diğeri, 2013).

Fen bilimleri eğitiminde girişimcilik becerilerine ilişkin yapılan çalışmaların örneklem/çalışma grubu; ilköğrencileri ile (Ataseven, 2016) ortaokul öğrencileri ile (Avcı, 2018; Badur, 2018; Deveci ve diğeri, 2015; Deveci, 2018b; Gülhan, 2016; 2016a; 2016b; Karayaka ve diğeri, 2018; Kelly, 2017; Uçar, 2018), lise öğrencileri ile (Kelly, 2017), fen bilimleri öğretmen adayları ile (Çakır, 2016; Çelik ve diğeri, 2015; Deveci, 2016a; 2016b; 2017a; Deveci ve Çepni, 2017b; Deveci, 2018a; Yavaşoğlu, 2019), ortaokul fen bilimleri öğretmenleri ile (Bacanak, 2013; Çelik ve diğeri, 2015; Deveci, 2017c; Deveci ve Seikkula Leino, 2016; Habila Nuhu ve diğeri, 2014), ortaöğretim fen dersi öğretmenleri (Habila Nuhu ve diğeri, 2014) girişimci fen bilim insanları ile (Buang ve diğeri, 2009), Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan ortaokul ve lise ders kitapları ile (Kahya, 2016) ve fen eğitiminde girişimcilik becerilerini araştıran yayınlar ile (Deveci ve Çepni, 2017a) gerçekleştirilmiştir. Ayrıca örneklem ya da çalışma grubuna yer vermeyen yayınlar olduğu da tespit edilmiştir (Achor ve Wilfred Bonse, 2013; Ezeudu ve diğeri, 2013; Deveci ve Çepni, 2014; Kızılay, 2018; Shamsuddin ve diğeri, 2018; Uğur, 2015).

Taranan çalışmaların veri toplama araçları; mülakat (görüşme) (Bacanak, 2013; Badur, 2018; Buang ve diğeri, 2009; Çelik ve diğeri, 2015; Deveci ve diğeri, 2015; Deveci, 2016a; 2016b; 2017c; Deveci ve Çepni, 2017a; Deveci ve Seikkula Leino, 2016; Gülhan, 2016; Gülhan ve Şahin, 2016b; Habila Nuhu ve diğeri, 2014; Kelly, 2017), anket (Avcı, 2018; Ataseven, 2016; Badur, 2018; Çakır, 2016; Çelik ve diğeri, 2015; Deveci, 2018a; 2018b; Gülhan, 2016; Gülhan ve Şahin,

2016a; Karayaka ve diğeri, 2018; Kelly, 2017; Uçar, 2018; Yavaşıoğlu, 2019), günlükler (Deveci, 2016a; Deveci ve epni, 2017a; Gülhan, 2016), gözlem formu, değerlendirme rubrikleri (Deveci, 2017a; Gülhan, 2016; Uçar, 2018), başarı testi (Avcı, 2018), yayın tarama matrisi (Deveci ve epni, 2017b), ğrenci odak grupları (Kelly, 2017), tasarım kağıtları, fotoğraflar ve sunum videoları (Gülhan, 2016), alan notları (Deveci ve diğeri, 2015) şeklinde sıralanabilir. Veri toplama araçlarına ilişkin herhangi bir bilgi içermeyen çalışmalar da yer almaktadır (Achor ve Wilfred Bonse, 2013; Deveci ve epni, 2014; Ezeudu ve diğeri, 2013; Kahya, 2016; Kızılay, 2018; Shamsuddin ve diğeri, 2018; Uğur, 2015).

Fen eğitiminde girişimcilik becerisi ile ilgi çalışmalar yürüten çalışmaları sonuçları şu şekildedir: Girişimci bilim insanları girişimci bilimsel düşünce basamaklarının çevreyi izlemek, problemleri tespit etmek ve yenilikçi fikirler ile topluma yararlı ürünler ya da hizmetler üretmek olarak sıralamışlardır (Buang ve diğeri, 2009). Fen ve teknoloji alanlarından mezun olan kişilerin girişimcilik becerilerinin geliştirilebilmesi için sürdürülebilirlik, girişimcilik, fen ve teknoloji eğitimlerinin bütünleştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir (Shamsuddin ve diğeri, 2018). Fen bilimleri ğretimi ile girişimcilik eğitiminin bütünleştirilmesi ile hazırlanan ğretim programının fen bilimleri ğretmen adaylarının algılarını olumlu etkilediği grlmş ve fen bilimleri ğretmen eğitimi müfredatının girişimcilik eğitimi ile bütünleştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Deveci, 2016a; Deveci ve epni, 2017b). Fen bilimleri ğretmen eğitimi müfredatı girişimcilik eğitimi ile bütünleştirilerek gerçekleştirilirken BİT (Bilgi ve İletilişim Teknolojileri) becerilerinin bu bütünleşmeye dahil edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (Achor ve Wilfred Bonse, 2013).

Fen bilimleri ğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri, girişimcilik niyetleri ve duygusal zekalarının öğrenim görmekte oldukları niversiteye göre değiştiği tespit edilmiş; girişimcilik kişilik özellikleri, girişimcilik niyetleri ve duygusal zeka düzeyleri arsında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür (Yavaşıoğlu, 2019). Fen bilimleri ğretmen adaylarına girişimcilik becerilerinin kazandırılmasında üniversitelerin uzman, ğretim ortamı ve ders içeriği açısından yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Deveci ve epni, 2014). Fen tabanlı girişimcilik modülleri ile fen bilimleri ğretmen adaylarının girişimcilik özelliklerinin geliştirebileceği ve

girişimcilik farkındalıklarını artırabileceği (Deveci ve diğerleri, 2015); açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı deneysel etkinlikler ile fen girişimcilik becerilerinin geliştirilebileceği (Çakır, 2016) görölmüştür. Fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının girişimcilik becerisinin yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Deveci, 2018a). Fen eğitimi ve girişimcilik eğitiminin bütünleştirilmesi ile hazırlanan öğretim programlarına ilişkin fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik özelliklerine ve sınıf içi / sınıf dışı uygulanabilecek eğitim modüllerine ilişkin algılarının olumlu olduğu görölmüştür (Deveci ve Çepni, 2017a). Ancak Girişimci proje geliştirme sürecinde yenilikçi fikirlere ilişkin karar almakta, riskleri tespit etmekte, maliyet analizi yapmakta, malzemelere karar vermekte fen bilimleri öğretmen adaylarının zorlandıkları tespit edilmiştir (Deveci, 2016b). Çelik ve diğerleri (2015) tarafından fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik becerilerinin belirlenmesi için 28 maddelik bir ölçek geliştirilmiştir.

Türkiye'de ilköğretimde eğitim görmekte olan öğrencilerin girişimcilik yeterliliklerinin Avrupa'da ilköğretimde eğitim gören olan öğrencilere göre daha yüksek olduğu görölmüştür (Ataseven, 2016). Ancak STEM alanlarına yönelik Türkiye'deki kariyer ve istihdam sayı ve oranlarının düşük olduğu tespit edilmiştir (Kızılay, 2018). Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan ortaokul ve ortaöğretim ders kitaplarının girişimcilik ve girişimcilik alt boyutları açısından incelenmesi sonucunda Türkiye'nin gelişmiş ölkelerin gerisinde kaldığı görölmüştür (Kahya, 2016). Avrupa ölkelerinin ilkokul düzeyindeki girişimcilik eğitimlerine bakıldığında Türkiye'de girişimcilik eğitiminin ayrı bir ders olarak verilmesini gerektiği sonucuna ulaşmıştır (Uğur, 2015). Nijerya'da fen ve teknoloji eğitiminin girişimcilik eğitimi ile bütünleştirilmesinin önemli olduğu, ortaokulda kimya ve biyoloji konularına ilişkin kazanımların girişimcilik becerileri ile bütünleştirilebileceği öne sürölmüştür (Ezeudu ve diğerleri, 2013). Ayrıca ortaokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerinin gelişmesinde öğretmenleri ve okul idaresinin etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Bacanak, 2013).

Farklılaştırılmış öğretim tasarımı ile gerçekleştirilen fen bilimleri dersi, ortaokul öğrencilerinin başarılarının artmasında ve girişimcilik becerilerinin gelişmesinde etkili görölmüştür (Avcı, 2018). Ortaokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerinin yanı sıra bilimsel yaratıcılık ve sorgulayıcı öğrenme becerilerinin argümantasyon

temelli öğrenme ile geliştirilebileceği tespit edilmiştir (Uçar, 2018). Bu öğretim yaklaşımlarına ek olarak bütünleşik STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin STEM algılarının, tutumlarının, bilimsel yaratıcılıklarının ve fen alanındaki kavramsal anlamalarının olumlu gelişiminde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Gülhan, 2016). STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin STEM algılarına ve tutumlarına olumlu etki ettiği, STEM alanlarındaki kavramsal anlamalarının artmasında etkili olduğu ve öğrencilerin mühendislik alanlarında mesleklere karşı ilgilerinin artmasında etkili olabileceği ifade edilmiştir (Gülhan ve Şahin, 2016a; 2016b). Ortaokul öğrencilerinin STEM mesleklerine olan ilgilerinin çeşitli değişkenlerden etkilendiği görülmüştür (Badur, 2018; Karayaka ve diğerleri, 2018). Kız öğrencilerin STEEM alanlarında görev alan öğretim görevlisi kadın öğretmenlerden olumlu etkilendiği ve STEM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgilerinin arttığı görülmüş olduğundan STEM müfredatına girişimcilik becerilerinin eklenmesi gerektiği ifade edilmiştir (Kelly, 2017). Ortaokul öğrencilerinin fen temelli girişimcilik becerilerinin belirlenmesi için 13 maddelik Likert tipi bir ölçek geliştirildiği görülmektedir (Deveci, 2018b).

Fin fen bilimleri öğretmenlerinin girişimcilik eğitime ilişkin öğrenci merkezli ve işbirliğine dayanan yöntem ve teknikleri tercih ettikleri görülmüştür (Deveci ve Seikkula Leino, 2016). Türkiye'de yapılan araştırmada yaratıcı düşünme ve girişimcilik becerilerine ilişkin fen bilimleri öğretmenlerinin öğrenci merkezli yöntem ve tekniklerden yararlanılması gerektiği konusunda hem fikir olduğu görülmüştür (Çelik ve diğerleri, 2015). Ancak fen bilimleri öğretmenlerinin girişimcilik alt boyutlarından bazılarını sahip iken bazılarını sahip olmadıklarını düşündükleri (Deveci, 2017a) ve girişimcilik kavramına ilişkin algılarının orta ve yüksek arasında değiştiği görülmüştür. Girişimcilik eğitiminin pedagojik boyutu için öğretmenlerin hizmet içi eğitim almaları gerektiği vurgulanmıştır (Deveci, 2017c). Nijerya'daki ortaokul ve ortaöğretim fen branşı öğretmenleri ile yapılan çalışmalar sonucunda öğretmenlerin girişimcilik algılarının ve pedagojik bilgilerinin geliştiği görülmüştür (Habla Nuhu ve diğerleri, 2014).

## **2.6 Literatür Taramasının Özeti**

Ortaokul seviyesinde sınıf dışı ya da okul dışı uygulamaların genelde ilgi, tutum ve çeşitli becerilerin öğretilmesine yoğunlaştığı görülmektedir. Literatürde ortaokulda sınıf dışı STEM etkinliklerin içerik bilgisine olan etkisini inceleyen üç çalışmanın

yer aldığı görülürken akademik başarıya olan etkilerinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmıştır. Ortaokulda sınıf dışı çalışmalarda STEM etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik motivasyonlarını araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Genel olarak araştırmalarda deneysel yöntemin tercih edildiği görülmüştür. Ortaokul seviyesinde çalışmaların 6. sınıf ve 8. sınıfta yoğunlaştığı görülmüştür. Beşinci sınıf seviyesinde yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu göze çarpmıştır. Öğrencilerinden verilerin toplanması için yararlanılan veri toplama araçlarının genellikle anket ve görüşme tekniği olduğu tespit edilmiştir. Akademik başarı testi, gözlem notları, tasarım formları ve ürün değerlendirme rubriklerinin nispeten daha az sayıda yer aldığı görülmüştür. Ortaokul öğrencileri ile okul dışı/ sınıf dışında gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM alanlarına yönelik algılarını geliştirdiği ve bu alanlara yönelik mesleklerde kariyerlerini geliştirmek istemelerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin STEM alanlarına yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde de etkili olduğu görülmüştür. STEM alanlarına yönelik meslek ilgisinin ülkelerin ileriye dönük ekonomik kalınmasına etkili olacağı ileri sürülmüştür.

Fen eğitiminde girişimcilik becerilerinin kazandırılmasında öğretim programlarının ve öğretmenlerin etkisinin büyük olmasından ötürü ilgili çalışmaların özellikle fen bilimleri öğretmen adayları ve fen bilimleri öğretmenleri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Ortaokul seviyesinde fen eğitimi ile girişimcilik becerilerinin kazandırılmasına yönelik çalışmaların sayısının az olduğu görülmektedir. Daha az rastlananlar ise ortaokul seviyesinde STEM ile bütünleşik fen eğitimi ile girişimcilik becerilerinin kazandırılmasına yönelik çalışmalardır.

Fen eğitiminde girişimcilik becerilerini araştıran çalışmaların genellikle uzman, öğretmen, öğretmen adayı, öğrenci ve veli görüşleri üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Bu nedenle en fazla betimsel araştırma yöntemlerinin tercih edildiği tespit edilmiştir. Veri toplama araçlarının da görüşme formları, anketler ve günlükler üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Yürütülen çalışmada yararlanılan videoları ve fotoğrafların incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik eğitimi almaları girişimcilik eğitimi konudaki yeterliliklerinin artmasında etkili olmaktadır. Girişimcilik konusunda halen görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmenlerinin hizmet içi eğitimler ile

eksiklerinin giderilmesi ve üretim programlarının rencilerin girişimcilik becerisinin geliştirilmesine olanak sağlayacak şekilde düzenlenmesi gerektiği ifade edilmektedir. Ortaokul seviyesinde, üretim programından farklı olarak hazırlanan ve STEM eğitime girişimcilik becerilerinin entegrasyonunu ile hazırlanan ders programlarının rencilerin STEM alanlarındaki mesleklere ilgisini artırdığı görülmektedir. STEM alanlarında girişimci bireyler yetişmesi ülkenin ekonomisi ve refahı için önemli görülmektedir.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### III. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplanması ve çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

#### 3.1 Araştırmanın Modeli

STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen başarısı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile bu becerilerin kalıcılık düzeyine ve tasarım ürünlerine etkisinin incelendiği araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden deneysel yöntem kullanılmıştır. Deneysel yöntem, belirli bir değişkeni doğrudan etkilemek amacıyla kullanılan bir araştırma türüdür ve uygun şekilde uygulandığında, sebep-sonuç ilişkileri hakkındaki hipotezleri test etmek için en iyi yoldur. Deneysel çalışmalarda araştırmacılar, en az bir tane bağımsız değişkenin bir ya da daha fazla bağımlı değişken üzerindeki etkisini incelerler (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012, s. 265).

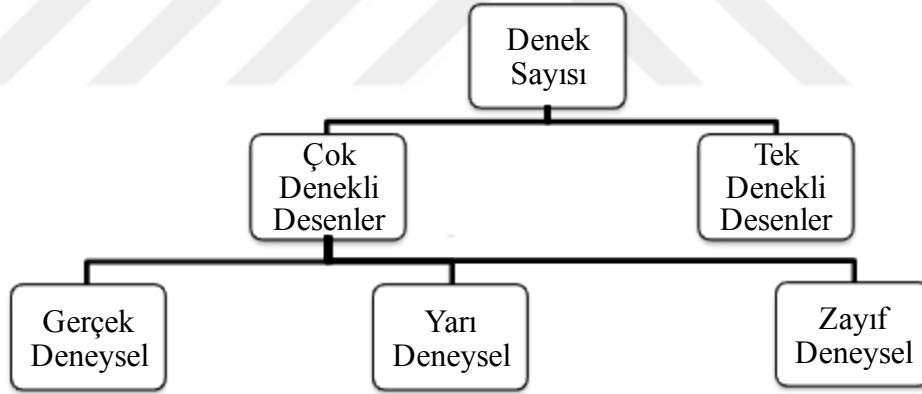
Araştırmanın bağımsız değişkeni, STEM yaklaşımı dikkate alınarak hazırlanan STEM etkinleridir. Bu deneysel süreçte etkisi incelenen bu değişkenin yanında çalışma sürecinde oluşturulan alt gruplar da bir başka bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkenleri ise; İnsan ve Çevre ünitesi başarıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, girişimcilik becerileri ve öğrenci tasarım ürünüdür. Bağımsız değişkenlerden öğrenci grupları sınıflama ölçeği verisi iken bağımlı değişken olan İnsan ve Çevre ünitesi başarısı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, girişimcilik becerisi ve tasarım ürünlerinin puanlanması eşit aralıklı ölçek verisi olarak kabul edilmiştir. Araştırmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin yapısı Tablo 3'te gösterildiği gibidir:



Tablo 3: Araştırmada Kullanılan Değişkenlerin Özellikleri

Değişken	Bağımlı/Bağımsız Değişken	Sürekli/Süreksiz Değişken	Ölçek Türü
STEM Eğitimi	Bağımsız	Süreksiz	Sınıflama
Öğrenci Grupları	Bağımsız	Süreksiz	Sınıflama
Tasarım Ürünleri	Bağımlı	Sürekli	Eşit Aralıklı
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon	Bağımlı	Sürekli	Eşit Aralıklı
İnsan ve Çevre Ünitesi Başarısı	Bağımlı	Sürekli	Eşit Aralıklı
Girişimcilik	Bağımlı	Sürekli	Eşit Aralıklı

DeneySEL yöntemler, denek sayısına, değişken sayısına ve deneme koşullarına göre farklı türlere ayrılmaktadır. Denek sayısına göre desenler Şekil 15'te görüldüğü gibidir.



Şekil 15: Denek Sayısına Göre Gruplama (Büyüköztürk ve diğerleri, 2014, s. 198)

Bu araştırmada denek sayısına göre çok denekli desenlerden biri olan zayıf deneysel desenden faydalanılmıştır. Bu desen, en zayıf desen olarak kabul edilmesine rağmen yeni bir eğitim modülünün geliştirilip uygulandığı araştırmalarda tercih edilmesinin uygun olacağı ifade edilmektedir (Creswell, 2012).

Zayıf deneysel desende, tek bir gruba (G) yapılan bir çalışmanın etkisini ölçmek için aynı araçların ön test ve son test olmak üzere aynı değişkenin ölçümü ile elde edilen verilerden ( $Q_1 - Q_2$ ) yararlanır. Zayıf deneysel desenlerden üçü şu şekildedir: a) tek grup ön test-son test desen, b) statik grup karşılaştırmalı desen ve c) statik grup ön

test- son test desen. Bu araştırmada yararlanılan tek grup ön test- son test desende seçkisizlik ve eşleştirme yoktur. Desen tek faktörlü gruplar içi veya tekrarlı ölçümler deseni olarak da tanımlanabilir. Tek grup ön test - son test desenin simgesel gösterimi Şekil 16'da sunulmuştur (Büyüköztürk ve diğeri, 2014, s. 200).

<b>Grup</b>	<b>Ön test</b>	<b>İşlem</b>	<b>Son test</b>
G	Q <sub>1</sub>	X	Q <sub>2</sub>

Şekil 16: Tek Grup Ön Test-Son Test Desen

**G:** Çalışma Grubu

**X:** Bağımsız Değişken

**Q<sub>1</sub>:** Ön Test Puanları

**Q<sub>2</sub>:** Son Test Puanları

Ön test ve son testlerden elde edilen ortalamalar arasındaki farklardan yararlanarak bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi incelenir. Araştırmanın çalışma grubunda yer alan öğrencilere deney öncesinde ve deney sonrasında olmak üzere İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi (EK-3) ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (EK-4) uygulanmıştır. İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği uygulandıktan sonra geçen bir öğretim-öğretim döneminin sonunda kalıcılığın ölçülmesi için İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği tekrar uygulanmıştır. STEM etkinlikleri kapsamında öğrenciler tarafından geliştirilen tasarım ürünleri, araştırımcı tarafından gözlemlenmiş ve rubrikler kullanılarak puanlama yapılmıştır. Şekil 17'de çalışmanın deneysel yöntemi özetlenmiştir.

<b>Grup</b>	<b>Ön Testler</b>	<b>İşlem</b>	<b>Son Testler</b>	<b>Kalıcılık Testleri</b>
G	Q <sub>1</sub>	X	Q <sub>1</sub>	Q <sub>1</sub>
	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>2</sub>

Şekil 17: Kullanılan Modelin Simgesel Görünümü

Yukarıdaki şekilde yer alan sembollerin anlamı aşağıda şu şekilde açıklanmaktadır.

**G:** Çalışma Grubu

**X:** Bağımsız Değişken (STEM Etkinlikleri)

**Q<sub>1</sub>:** İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Test Puanları

**Q<sub>2</sub>:** Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Puanları

**Q<sub>3</sub>:** Gözlem Formları

Araştırma, ortaokul 5. sınıf öğrencileri ile 5 hafta boyunca yürütülmüştür. Çalışmanın deneysel sürecinde yapılan işlemler Tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo 4: Deneysel Süreç

Uygulama Öncesi	Uygulama Süreci	Uygulama Sonrası	Kalıcılık
1. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin uygulanması	1. Beş hafta boyunca STEM uygulamalarının yapılması	1. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin uygulanması	1. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin uygulanması
2. İnsan ve Çevre ünitesi başarı testinin uygulanması	2. Süreç boyunca yapılan gözlemlerin gözlem formlarına aktarılması	2. İnsan ve Çevre ünitesi başarı testinin uygulanması	2. İnsan ve Çevre ünitesi başarı testinin uygulanması

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği ve İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi uygulamanın ilk haftası, son haftası ve uygulanmanın tamamlanmasından sonra geçen bir eğitim öğretim döneminin sonunda tekrar olmak üzere 3 kez uygulanmıştır. Gözlem formları, 5 hafta süren etkinlik sürecinin ve ürünlerin puanlanması için kullanılmıştır.

### 3.2 Çalışma Grubu

Araştırma, 2017-2018 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Orta Karadeniz Bölgesinde orta ölçekli nüfusa sahip bir ilin yaklaşık 100 bin nüfusa sahip bir ilçesinde 1300 kişilik nüfusa sahip bir köy okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü köy okulu, çevre köy okullarından bulunduğu konum, öğrenci sayısı, imkanlar, okul genel başarısı, veli motivasyonu gibi faktörler yönünden farklılıklar göstermektedir. Bahsi geçen farklılıklar, çalışmanın yürütüldüğü köyün, okulun ve velilerin özellikleri başlıkları altında ifade edilmiştir. Okulda toplam 86 ortaokul öğrencisi öğrenim görmektedir. Beş sınıflı bu okulun beşinci sınıflarında iki şube; altı, yedi ve sekizinci sınıflarında birer şube bulunmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu, iki şubeden oluşan 5. sınıfta öğrenim

gören 24 öğrenci oluşmaktadır. Çalışma grubunu oluşturan iki şubedeki öğrenciler bir araya getirilerek 24 kişilik tek bir grup olarak alınmıştır.

Çalışma grubunun belirlenmesinde; zaman, imkân, okulun özellikleri ve etkinliklerin uygulanabilirliği dikkate alınarak olasılıksız örnekleme türlerinden uygun örnekleme (convenience sampling) tercih edilmiştir (Balcı, 2015, s. 103). Deneysel çalışmanın tüm aşamaları araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında belirlenen etkinliklerin yapılabilmesi için okul dışı zamanlarda, teneffüs, öğle arası gibi ders saatleri dışındaki zamanlar tercih edilmiştir. Bu durumun temel gerekçesi, çalışma grubundaki öğrencilerin araştırmacıya kolay bir şekilde ulaşabilme imkanının olmasıdır. Bunun yanı sıra öğrenci ürünlerinin sunumu için ortamın düzenlenmesinin gerekmesi ve bu sürecin tamamının araştırmacı tarafından dizayn edilmesi de çalışma grubunun uygun örnekleme seçilmesinde etkili olmuştur.

### **3.2.1 Köyün Özellikleri**

Araştırmanın gerçekleştirildiği ilçede 74 köy bulunmaktadır ve çalışmanın yürütüldüğü köy, ilçenin en fazla nüfusa sahip köyüdür. Köyde, nüfusun fazla olması ve ilçe merkezine giden yolun 14 kilometre uzunluğunda düzgün asfalt bir yol olması, köyün ulaşım konusunda diğer köylere göre daha fazla imkana sahip olmasında etkili olmuştur (İlçe Özel İdaresi Müdürlüğü, 2018). İlçe ile köyler arasında en fazla sefer sayısı bu çalışmanın yürütüldüğü köye aittir.

Öğrenciler, ilçe merkezine aileleri ile ya da arkadaş grupları ile ulaşım sağlayarak köyde karşılayamadıkları ihtiyaçlarını ilçe merkezinden karşılayabilmektedirler. Bu durum etkinlik sürecinde gerçekleştirilecek tasarımlar için öğrencilerin malzeme seçiminde etkili olmuştur.

### **3.2.2 Okulun Özellikleri**

Öğrencilerin kazandıkları bilgi, beceri ve davranışlarındaki gelişim bir okulun etkililiğini ortaya koyar. Etkili okullar, öğrencilerinin başarısı için uygun fiziksel ortamları, öğretim araç gereçlerini ve okulun tüm kaynaklarını, etkili biçimde kullanmaya imkan sağlarlar (Helvacı ve Aydoğan, 2011).

#### **3.2.2.1 Okulun Fiziksel İmkanları**

Okulun fiziksel imkanları, ders başarısı ve okul devamlılığı yüksek, sosyal iletişimi kuvvetli, sağlıklı bir öğrenci profili oluşturmada, etkili unsurlar arasındadır (Al

Şensoy ve Sağsöz, 2015). Araştırma kapsamında belirlenen etkinliklerin düzenlenmesinde, okulun fiziksel imkanları da göz önüne alınarak düzenlemeler yapılmıştır.

Okul, eğitimin tam gün olduğu bir okuldur. Okulda görev yapan öğretmenler ilçeden taşıma ile okula geldikleri için öğle aralarında okulda bulunmaktadır. Ödev ve proje çalışmalarının yürütülmesi için öğrenci ve öğretmenler bu fırsattan faydalanmaktadır. Öğrencilerin ders içi ve ders dışı yaptıkları çalışmaları saklayabilecekleri dolap ya da benzeri bir alan bulunmaması ise araştırmacının bu çalışmada yapılması planlanan ürünleri öğrencilere okul dışında muhafaza etmeleri için görev vermesini gerekli kılmıştır.

Okulda, fen bilimleri dersi için fen laboratuvarı, bilişim teknolojileri dersi için bilişim laboratuvarı ve öğrencilerin araştırma yapmalarına yardımcı olmak üzere kütüphane mevcuttur. Laboratuvarlar ve kütüphane öğrenciler tarafından etkin bir şekilde kullanılabilmektedir.

Teneffüs saatlerinde öğrencilerin ödevlerini yapmaları ve meraklarını gidermeleri amacıyla bilgisayar laboratuvarı sürekli açık bulunmaktadır. Öğrencilerin araştırma yapmaları için okulda görev yapan bilgisayar öğretmeni gerekli organizasyonu sağlamaktadır.

Okul kütüphanesinde toplam 1900 adet kitap vardır. Kütüphanede görevlisi öğrencilerin araştırma yapmalarına yardımcı olmaktadır. Bu araştırma kapsamında öğrencilerin yararlanacakları bilimsel içeriğe sahip 40 adet kitap olduğu araştırmacının yapmış olduğu inceleme sonucu tespit edilmiştir.

Okul bahçesi uygulamaları öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde etkilidir (Ürey ve epni, 2014). Araştırmada kapsamında belirlenen etkinlikler için okul bahçesinden de faydalanılmıştır. Okul bahçesi ve okul bahçesinde yer alan canlı türleri hakkında araştırmacı tarafından kapsamlı incelemeler yapılmıştır. Okul bahçesinde yer alan bitki türlerinin belirlenmesinde mobil uygulamalardan faydalanılmıştır.

Okul bahçesi içerisinde üç farklı am türü, akasya ve bazı çalı türlerinin yer aldığı bir koruluk bulunmaktadır. Koruluk alanda bazı sincap ve mantar türlerine de rastlamak

mümkündür. Okul bahçesinde ayrıca, kaynak suyundan yararlanmak için yapılmış bir çeşme bulunmaktadır. Bu çeşmeden akan suların toplandığı küçük havuz içerisinde ve çevresinde çeşitli sucul bitkiler ile birkaç kurbağa türünü incelemek mümkün olmaktadır.

### **3.2.2.2 Okul Genel Başarısı**

Sekizinci sınıf, öğrencilerin ortaöğretim kademesine geçiş düzeyi olduğundan bu sınıf düzeyinde elde edilen başarı durumu, öğrencilerin ilköğretim kademesini hangi düzeyde tamamladıklarının bir göstergesi olup ilköğretim kademesinde elde edilen eğitimin işlerliğini ortaya koyabilmektedir (Acar, 2013). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) öğrencileri ortaöğretim kurumlarına yerleştirmek için, 2000 yılından bugüne kadar, Liselere Giriş Sınavı (LGS), Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS), Ortaöğretime Geçiş Sistemi (OGES) ve Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) ve Liselere Giriş Sınavı (LGS) olmak üzere beş farklı sınav uygulamıştır.

Araştırılmanın yürütüldüğü dönemde henüz LGS uygulanmamıştır. Çalışmanın yürütüldüğü okulun ilçe genel başarısı, 2016- 2017 eğitim öğretim yılının 1. ve 2. döneminde uygulanan Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) sınavı sonuçlarına göre belirlenen başarı yüzdesine bakılarak, diğer okullar arasındaki başarı sıralamasına göre belirlenmiştir.

İlçede 35 tane ortaokul eğitim öğretim hizmeti vermektedir. Okul genel başarı açısından, ilçedeki ilk 10 ortaokul içerisinde gösterilebilmektedir. Fen bilimleri dersindeki okul genel başarısı ise ilçedeki tüm okullar arasında ilk 7 başarılı ortaokuldan biridir (İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, 2017).

### **3.3.3. Veli Özellikleri**

Öğrencilerin eğitiminde ve akademik başarılarında etkili faktörler okul-İçi faktörler kadar okul-dışı faktörler olarak sınıflandırılabilir, okul dışı faktörlerde aile önemli bir yere sahiptir (Çobanoğlu ve Badavan, 2017; Güven, 2011). Ailenin eğitim durumu, sosyo-ekonomik yapısı, aile İçi ilişkiler, anne-babanın çocuğa karşı tutumları, anne-babanın okula karşı tutumları ve çocuktan okul başarısı beklentileri, çocuğun ders çalışma ortamı gibi etmenler çocuğun okul başarısını etkilemektedir (Dam, 2008). Araştırma kapsamında belirlenen etkinlikler okul dışı saatlerde uygulanacağı için

velilerle işbirliğinin yürütülmesi önemlidir. Öğrencilerin velileri genellikle, ilçede gerçekleştirilen okul dışı faaliyetlere katılım sağlanmasını teşvik eden ve bu konuda harcama yapan kişilerden oluşmaktadır. Veliler, okul içi etkinlikler kadar okul dışı etkinlikleri de desteklemektedirler.

İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından oluşturulan Bilim Park uygulamasında Bilim, Mühendislik, Kodlama, Robotik, Drama ve Zeka Oyunlarından oluşan okul dışı atölye çalışmaları yürütülmektedir. Bilim Park'ta atölye çalışmalarına katılım ücretlidir ve atölyelere katılım okul dışı saatlerde mümkün olabilmektedir. Bilim Park için duyuru yapıldığında, velilerin okul dışı atölye çalışmalarına öğrencilerin katılımı konusunda istekli oldukları ve çocuklarını bizzat kayıt ettirdikleri görülmüştür. Köy okulları arasında bahsi geçen atölyelere katılım sağlayan tek köy okulu, çalışmanın yürütüldüğü okuldur.

Uygulamalara başlanmadan önce velilerle yapılan toplantıda, çalışma hakkında bilgi verilerek velilerden okul dışı zamanlarda öğrencilerin yapacakları grup çalışmaları için izin alınmıştır. Veliler, öğrencilerin becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin okul içi ve okul dışında yapılmasını desteklediklerini ifade etmişlerdir.

### **3.3 İşlem Basamakları**

#### **3.3.1 Uygulama öncesi**

Uygulamalara başlanmadan çalışma grubunun hazırbulunuşluk düzeyinin belirlenmesi, etkinliklerin hazırlanması ve ölçeklerin oluşturulması süreçleri aşağıdaki başlıklar altında açıklanmıştır.

##### ***3.3.1.1 Çalışma Grubunun Hazırbulunuşluk Düzeyinin Belirlenmesi***

###### ***3.3.1.1.1 Fen Bilimleri Dersi Başarı Düzeyleri***

Araştırmanın çalışma grubunda yer alan iki şube için uygulamanın farklı zamanlarda gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Bağımlı değişken olarak belirlenen öğrenci gruplarının her iki şubede kendi içinde oluşturulabilmesi için, çalışma grubunu oluşturan iki şubenin fen bilimleri dersindeki başarı puanları karşılaştırılarak, birbirlerine denk olup olmadıkları incelenmiştir. A şubesinde yer alan 12 öğrencinin fen bilimleri dersi I. dönem genel not ortalamasının 71,00 olduğu hesaplanmıştır. Bunun yanında B şubesinde yer alan diğer 12 öğrencinin fen bilimleri dersi I. dönem

genel not ortalamasının 74,00 olduğu belirlenmiştir. Sınıfların fen bilimleri dersi birinci dönem başarı için standart sapmalarına bakıldığında A şubesinin standart sapmasının 16,10 B şubesinin standart sapmasının 16,50 olduğu hesaplanmıştır.

Sınıfların fen bilimleri dersi başarı ortalamaları ve standart sapmalarının birbirine yakın değerler olduğu görülmüştür. Bu amaçla yapılan bağımsız gruplar için t testi sonucuna göre iki grubun puanları arasında manidar farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $t_{(22)} = -0,552$ ;  $p > 0,05$ ). Her iki şubede eğitim gören toplam 24 öğrenci birleştirilerek bu çalışma kapsamında bir grup olarak ele alınmış ve çalışmalar buna göre düzenlenmiştir.

### *3.3.1.1.2 Bilişim Teknoloji Dersi Başarı Düzeyleri*

Kazanımlar kapsamında Eğitim Bilişim Ağından (EBA) yararlanarak araştırma yapabilmeyi öğrendikleri için çalışmanın yürütülmesi esnasında öğrencilerden istenen araştırma ödevlerini bireysel veya grup ile birlikte internet üzerinde yapabilecek beceriye sahip oldukları kabul edilmiştir. Sınıfların bilişim dersi ortalamalarına bakıldığında A şubesinde yer alan öğrencilerin ders ortalamalarının 71,88 B şubesinde yer alan öğrencilerin ders ortalamalarının 73,89 olduğu görülmektedir. İki sınıfın bilişim dersi genel not ortalamaları karşılaştırıldığında sınıfların birbirine yakın puanlarının olduğu söylenebilir.

Beşinci sınıf öğrencileri bilişim teknolojileri dersi kazanımları kapsamında basit düzeyde araştırma yapmayı, Word programını ve PowerPoint sunum programlarını kullanmayı öğrenmektedirler. Bilişim teknolojileri dersi öğretmeni ile yapılan görüşme sonunda 5. sınıf öğrencilerinin bilgisayar ve internet kullanabilme hazır bulunuşluluklarına göre uygulamalarda esnek davranabildikleri öğrenilmiştir.

### *3.3.1.2 STEM Etkinliklerinin Düzenlenmesi*

Araştırmanın bağımsız değişkeni olarak belirlenen STEM etkinlikleri, fen bilimleri dersi İnsan ve Çevre Ünitesi kazanımları çerçevesinde araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Çalışmaya başlamadan önce STEM etkinliklerinin nasıl uygulanacağı, çalışma öncesi ve sonrası yapılacak etkinlikler ayrıntılı bir şekilde planlanmıştır. Çalışmanın planlanmasında, Milli Eğitim Bakanlığının 2017- 2018 eğitim öğretim yılı için yayınlamış olduğu 5. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı içerisinde yer alan



etkinliklerden faydalanılarak ders içi Okulumuzun Biyoçeşitliliği etkinliği (EK-16) hazırlanmış ve araştırma planı içerisinde yer almıştır.

Sera Tasarı ile Ürünlerin İşlenmesi ve Pazarlanması etkinliklerinin tasarlanması ve planlanması için; NASA'nın En İyi Öğrencileri Mühendisliğe, Bilime ve Teknolojiye Giriş: Eğitimci İçin Mühendislik Tasarım Süreci Rehberi K-2, 3-5. Sınıflar, 6-8. Sınıflar (NASA's Best Students Beginning Engineering, Science and Technology: An Educator's Guide to the Engineering Design Process K-2, grade 3-5, Grade 6-8) (Delaney, Graf ve Toth, 2011), Eğitimci İçin Okul Dışı Mühendislik Tasarım Atölyesi Profesyonel Gelişim Rehberi (Engineering in Out-of-School Time Educator Workshop Professional Development Guide) (Engineering is Elementary Team, 2014) ve Ortaokul Öğrencileri İçin STEM Aktiviteleri: Kızlara Özel (STEM Activities for Middle School Students: Special Focus on Girl) (Illinois Valley Community College, 2011) kitaplarında yer alan STEM etkinlikleri ve mühendislik süreçleri incelenmiştir. Sera Tasarım etkinliği için mühendislik tasarım süreci adımlarını planlarken Wendell ve diğerlerinin (2010) önerdiği mühendislik tasarım süreci basamakları dikkate alınmıştır. Ürünlerin İşlenmesi ve Pazarlanması etkinliği için ise Deveci'nin (2017) önerdiği Girişimcilik ve STEM Eğitimi Tasarım Döngüsünde yer alan basamaklardan faydalanılmıştır.

Etkinlikler, çalışma grubunu oluşturan her iki şubede kendi ders ve kurs saatleri içinde rehberlik edilecek şekilde düzenlenmiştir. Her iki şube için de uygulama bütçesi eşit tutulmuş ve imkanların denkleştirilmesine özen gösterilmiştir. Uygulamalar esnasında kullanılacak olan materyaller, araştırmacı tarafından temin edilerek şubelere eşit şekilde dağıtılmıştır.

Çalışmanın öncesinde öğrencilere yapacakları çalışmalarla ilgili olarak işlenecek ünitenin amacı ile bu ünitenin işlenmesi sürecinde yapılması planlanan uygulamanın süresi ve amaçları hakkında bilgiler verilmiştir. Öğrencilere etkinlik süreci hakkında bilgi verilerek, yapacakları araştırmalar ile serada yetiştirilecek ürünlerin, işlenecek meyvelerin, işlenen ürünlerin saklanma yöntemlerinin seçimi gibi konularda süreci kendilerinin yönetecekleri ifade edilmiştir. Öğrencilerden etkinlikler esnasında sürece müdahil olarak gerekli gördükleri hususlarda etkinlikler ve süreçle ilgili fikirlerini ifade etmeleri istenmiştir.

Çalışmanın sunum aşaması için araştırmacı TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Projesine başvuruda bulunmuş ve öğrencilere uygulama öncesinde projede yapacakları sunumla ilgili bilgi vermiştir. Çalışma sonunda yaptıkları ürünlerin kabul edilen ve 15 Mayıs 2018 tarihinde gerçekleştirilen TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Projesi'nde sunulacak olmasının öğrencileri çalışmada yer almak konusunda meraklandığı ve heyecanlandığı gözlemlenmiştir.

### **3.3.1.3. Ölçme Araçlarının Düzenlenmesi**

Üniteye başlamadan önce çalışma grubuna İnsan ve Çevre ünitesi Başarı Testi (EK-3) ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (EK-4) ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin görev ve işbölümleri yapmalarında yardımcı olabilmesi için (EK-6) (Görev ve İş Bölümü Formu Örneği için EK-7'ye bakınız) ve öğrencilerin ürünleri tasarlamalarında yardımcı olmak için Tasarım Formu (EK-7) (Tasarım Formu Örneği için EK-8'e bakınız) hazırlanmıştır. Öğrencilerin ürün oluşma sürecinin araştırmacı tarafından gözlenebilmesi için de yine uygulanması planlanan STEM Etkinlikleri çerçevesinde hazırlanmış Gözlem Formları oluşturulmuştur.

### **3.3.2 Uygulama süreci**

Uygulama 2017-2 018 eğitim öğretim yılının bahar döneminde, Mart ayının son haftası başlanmıştır. Çalışmada yer alan tüm etkinlikler Mayıs ayının ilk haftası tamamlanacak şekilde planlanmıştır. Böylece çalışmanın deneysel kısmı 5 hafta olarak belirlenmiştir. Öğrenci ürünlerinin sunum ve pazarlanması için Mayıs ayının 3. haftasında gerçekleştirilecek TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Projesi uygun görülmüştür.

Araştırmacı okulun dersi öğretmeni olup öğrencilerin fen bilimleri dersi yanı sıra hafta sonu ya da hafta içi ders sonunda yapılan destekleme ve yetiştirme kurslarında da görev almaktadır. Destekleme ve yetiştirme kursları, öğretmenler kurulu kararı ile ders bitiş saatinden sonra yapılmaktadır. Bunun yanı sıra uygulayıcı hafta içi 4 gün boyunca tüm gün okulda bulunduğu teneffüs aralarında da öğrencilerin sorularını cevaplamak ve öğrencilere araştırma yapmaları konularında tam zamanlı rehberlik edebilmektedir.

Uygulama sürecinde, Okulumuzun Biyoçeşitliliği, Sera Tasarımı, Ürünlerin İşlenmesi ve Pazarlanması olmak üzere üç etkinlik yer almaktadır. Etkinlikler ile ilgili açıklamalara, etkinliklerin adı ile oluşturulan başlıklar altında yer verilmiştir. Etkinliklerin ayrıntılı uygulama süreci için EK-5'e, Okulumuzun Biyoçeşitliliği ve Ürünlerin İşlenmesi ve Pazarlanması etkinliklerine ait ders planı için EK-16'e bakınız.

### **3.3.2.1.Okulumuzun Biyoçeşitliliği**

Okulumuzun Biyoçeşitliliği etkinliği, 2017- 2018 eğitim-öğretim yılında uygulanan MEB Devlet Kitapları Özgün Basımevi tarafından yayımlanan 5. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabının 213. ve 214. sayfalarında bulunan bir gözlemden yararlanılarak düzenlenmiştir. Uygulamanın ilk haftası Okulumuzun Biyoçeşitliliği etkinliği ile öğrencilerin okul bahçesi içerisindeki biyoçeşitliliği bireysel olarak fark etmelerinin sağlanması amaçlanmıştır. Tablo 5'te etkinlik süresince öğrencilere verilen görevlerin sınıf içinde ve sınıf dışında ne kadar sürdüğü hakkında bilgi verilmiştir.

Tablo 5: Okulumuzun Biyoçeşitliliği Etkinliği Uygulama Süreci

<b>Uygulama Süreci</b>	<b>Süre</b>	<b>Sınıf İçi</b>	<b>Sınıf Dışı</b>
1. Okul bahçesindeki canlı çeşitlerini incelemek.	10 dakika		√
2. Canlıların yaşadıkları ortama göre farklılık gösterip göstermediğini gözlemlemek.	10 dakika		√
3. Okul bahçesinde yer alan ağaçların krokisini çizerek ağaçların okul bahçesindeki dağılımının canlıların yaşam ortamlarına etkisini incelemek.	20 dakika		√
4. Araştırma sonuçlarının sunulması.	40 dakika	√	

### **3.3.2.2 Sera Tasarımı**

İnsan ve Çevre ünitesi kapsamında çevre kirliliğinin sonuçlarından biri olarak ele alınan Sera Etkisinin anlaşılabilmesi, olumlu ve olumsuz yönlerinin bir sera tasarımı üzerinde incelenebilmesi için Sera Tasarımı etkinliği araştırmacı tarafından tasarlanmıştır. Sera Tasarımı etkinliğinde öğrencilerin kendi tasarım seralarını oluşturarak seçtikleri bir ürünü yetiştirmeleri ve öğrencilerden süreç boyunca gözlemler yapmaları istenmektedir. Etkinliğe başlamadan önce, her iki şube için üçer, dörder ya da beşer kişilik gruplar oluşturulmuştur. Kız ve erkek karışık gruplar, sadece erkek ve sadece kızlardan oluşan gruplar her sınıfta 3 tane olmak üzere

toplam 6 alt grubu oluşturmuştur. Grupların oluşturulmasında, okul dışı saatlerde öğrencilerin kolaylıkla bir araya gelebilmeleri için evleri birbirine yakın olan öğrencilerin aynı grupta yer almalarına dikkat edilmiştir. Sera tasarımı etkinliğine ilişkin ders planı Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6: Sera Tasarım Etkinliğine İlişkin Ders Planı

<b>Dersin Adı:</b>	Fen Bilimleri
<b>Sınıf:</b>	5. Sınıf
<b>Ünitenin Adı:</b>	İnsan ve Çevre
<b>Konu:</b>	Biyçeşitlilik, Canlılar ve Yaşam
<b>Önerilen Süre:</b>	6 Ders Saati
<b>Öğrenci Kazanımları:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.<ol style="list-style-type: none"><li>a. Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.</li><li>2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.</li><li>3. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.</li><li>4. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.</li></ol></li></ol>
<b>STEM Entegrasyonu:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Canlıların yaşaması için gerekli ortam ve koşulları araştırır.</li><li>✓ Mevsiminden önce ve sonra meyve ya da sebze elde etmek için uygulanan sera yöntemi ile sera etkisi ve küresel ısınma arasında ilişki kurar.</li><li>✓ Ürün verimini artırmak için toprağın işlenmesi ve gübrelenmesi için gerekli şartları araştırır.</li></ul>
	<b>MATEMATİK</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tasarım çizimleri için boyutları hesaplar.</li><li>✓ Sera oluşturularak besin yetiştirilmesi için gerekli maliyeti hesaplar.</li><li>✓ Ürünlerin yetişmesi ve işlenmesi için gerekli süreyi hesaplar.</li></ul>
	<b>MÜHENDİSLİK</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Sera tasarımlarını çizer.</li><li>✓ Tasarımlarından yola çıkarak örnek bir sera oluşturur.</li><li>✓ Serada yetiştirebilecek bitki çeşidine göre daha fazla verim elde etmek için alternatifleri değerlendirir.</li></ul>
	<b>TEKNOLOJİ</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Araştırmalarında bilgisayar teknolojilerini kullanır.</li><li>✓ Seraların oluşturulmasında, ürünlerin işlenmesinde ve işlenen ürünlerin saklanmasında gerekli olan teknolojilerden faydalanır.</li></ul>
	<b>21. YÜZYIL BECERİLERİ</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ İşbirliği yapmanın ve hoşgörünün başarıyı artırıcı etkisinin farkına varır.</li><li>✓ Grup içerisinde görev ve sorumluluk alma bilinci kazanır.</li><li>✓ Ürünlerin yetiştirilmesinde iklim ve hava koşullarının</li></ul>

	<p>öneminin farkına varır.</p> <p>✓ Çevreye verilen zararın sonuçları hakkında fikir sahibi olur.</p> <p>✓ Tasarımlarından faydalanarak ortaya koyduğu ürünleri sunar.</p>
<b>Ünite Kavramları:</b>	Çevreyi Koruma ve Güzelleştirme, İnsan-çevre Etkileşimi (İnsanın Çevreye Etkisi),
<b>Güvenlik Önlemleri:</b>	Maket bıçağı, makas gibi araçların kullanımı öğretmen kontrolünde olacaktır.
<b>Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri:</b>	STEM, Grup Çalışması, Soru-Cevap, Anlatım, Proje Tabanlı Öğretim
<b>Kullanılan Eğitim Teknolojileri:</b>	Bilgisayar, Projeksiyon
<b>Açıklamalar:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Öğretmen süreç boyunca rehberlik eder.</li> <li>➤ Öğrencilere süreçte materyallerin sağlanması konusunda yardımcı olur.</li> <li>➤ Öğrencilerin bilgisayardan araştırma yapmaları istene konularda öğrencilere rehberlik eder.</li> <li>➤ Öğrencilere iş bölümü yapabilmeleri, tasarımlarını çizabilmeleri ve görevlerini açıklayabilmeleri için çizelgeler verilir.</li> </ul>
<b>Ön Bilgileri Yoklama, Tasarım ve Üretim Sürecinin Açıklanması:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Serada ürün yetiştirilmesi ve bakımı hakkında öğrencilere bilgi verilir.</li> <li>➤ Oluşturulan seralar ve Küresel Isınma arasındaki ilişki açıklanır.</li> </ul>
<b>SERA TASARIMI</b>	
<b>Etkinliğin Amacı:</b>	Sera etkisinin anlaşılabilmesi için bir sera oluşturularak sera etkisinin canlılar üzerine etkisinin olumlu ve olumsuz yönlerinin incelenmesidir.
<b>Kullanılacak Malzemeler:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 adet şeffaf plastik saklama kabı</li> <li>2. Kapların 1/3'ünü doldurmaya yetecek kadar humuslu toprak</li> <li>3. Bitki fidesi</li> <li>4. Sulama tabancası</li> <li>5. Çubuk</li> <li>6. Bant</li> <li>7. Şeffaf Kitap Kaplığı</li> </ol>
<b>Etkinliğin Yapılışı:</b>	<p>Milli Eğitim Bakanlığının 2017-2018 eğitim öğretim yılı için yayınladığı Fen Bilimleri Ders Kitabı 5' in 230.'uncu sayfasında yer alan 'Hava Kirliliği' ile ilgili verilen metin;</p> <p>"Atmosferdeki gazlar tarafından güneş ışınlarının bir kısmının tutulmasına sera etkisi denir. Hava kirliliği sonucunda sera gazlarının miktarının artması yeryüzünün gereğinden fazla ısınmasına sebep olur. Bu durum küresel iklim değişikliğine yol açar. Küresel iklim değişikliği; iklimsel özelliklerin değişmesine, buzulların erimesine, denizlerin su seviyesinin yükselmesine yol açar."</p> <p>Öğrencilere ders saatinde okutulur ve öğrencilerden</p>

---

aşağıdaki sorulara cevap vermeleri istenir.

1. Yukarıda verilen metinde belirtilen sera etkisinin tarımda kullanılan sera ile nasıl bir benzerliği vardır?
2. Tarımda kullanılan seranın olumlu ve olumsuz yönlerini araştırınız.
3. Atmosferde meydana gelen sera etkisinin olumlu ve olumsuz yönlerini araştırınız.
4. Arkadaşlarınız ile sera oluşturarak seralarınızı karşılaştırınız ve araştırma sonuçlarınız ile oluşturduğunuz seralardan elde ettiğiniz gözlem sonuçlarını karşılaştırınız.

Öğrenciler gruplara ayrılarak her grubun kendi serasını oluşturması sağlanır.

#### **Seraların Yapım Aşamaları:**

1. Saklama kaplarının birinin altında delici bir alet yardımı ile delikler açılı ve saklama kabının yan yüzlerine karşılıklı çapraz olacak şekilde pencereler açınız.
2. Saklama kabının 1/3'ü humuslu toprak ile doldurunuz.
3. Delikler açılmış olan saklama kabına bitki fideleri dikiiniz.
4. Sulama tabancası ile ortam nemlendirilerek saklama kaplarının dışını şeffaf kaplıklar ve çubuklar ile kapatınız.
5. Delikleri bulunan saklama kabı günün belli saatlerinde havalandırılarak kap içi sıcaklığın optimumda kalması sağlayınız.
6. Gün içinde aralıklarla bütün kaplarda nemlendirme işlemi gerçekleştiriniz.
7. Süreç 4 hafta boyunca gözlemleyip not ediniz.

#### **Sonuç:**

Etkinliğin sonunda öğrencilerden soruları cevaplamaları istenir.

1. Sera etkisinin ve tarımda kullanılan seranın arasındaki benzerlikler nelerdir? Açıklayınız.
2. Sera etkisinin olumlu ve olumsuz yönlerini açıklayınız.
3. Sera etkisinin farklı canlılar üzerinde etkilerinizi gözlemlerinize dayanarak tartışınız.
4. Oluşturduğunuz sera tasarımını 10 kat daha büyük bir alana yapmış olsaydınız maliyeti hesaplayınız.

#### **Sürecin Gözlenmesi**

- Grupların yararlandığı Görev ve İş Bölümü Formu ve Tasarım Formundan yararlanarak süreç izlenir.
- Öğretmen süreç boyunca öğrencileri gözlemleyerek gözlemlerini not alır.
- Öğrencilerin araştırmaları sonucunda süreç içerisinde yapılan değişiklikleri not alır.

---

Sera tasarımları ilk hafta tamamlanmıştır. Çileklerin büyümesi için grupların yaptığı değişiklikler ve düzenlemeler uygulama tamamlanana kadar gözlem formlarına not alınarak izlenmiştir.

### 3.3.2.3 Ürünlerin İşlenmesi ve Pazarlanması

Uygulamanın 3. etkinliği olan Ürünlerin İşlenmesi ve Pazarlanması etkinliği, öğrencilerin oluşturdukları tasarım seralarında yetiştirdikleri ürünleri işleyebilmeleri, işlenen ürünleri uygun yöntemlerle saklayabilmeleri, ambalajlayabilmeleri ve pazarlayabilmeleri için araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Etkinlik, İnsan ve Çevre ünitesi kapsamında insan ve çevre etkileşiminde sağlanan yarar ve zarar durumlarını gözlemlemeyi amaçlamaktadır. Tablo 7'de Ürünlerin İşlenmesi ve Pazarlanması etkinliğinin sınıf içi ve sınıf dışında yapılan aşamalarına yer verilmiştir.

Tablo 7: Ürünlerin İşlenmesi ve Pazarlanması Etkinliği Uygulama Süreci

Uygulama Süreci	Süre	Sınıf İçi	Sınıf Dışı
1. Markaların oluşturulması ve logoların tasarlanması.	2 ders saati	√	
2. Çileklerin işlenmesi ve saklanması.	2 ders saati		√
3. Reklam senaryolarının oluşturulması.	3 ders saati		√
4. Reklam filmlerinin videoya alınması.	3 ders saati		√

Ürünlerin işlenmesi ve tanıtım çalışmalarının tamamlanmasının ardından ürünler 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarı Projesinde pazarlanmıştır. Fuar günü tüm gruplar ürünlerinin satışını başarıyla gerçekleştirmişlerdir.

### 3.3.3 Uygulama sonrası

Etkinliklerin uygulanması, tanıtım çalışmalarının gerçekleştirilmesi ve pazarlama çalışmalarının tamamlanması süreçleri, araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Süreç boyunca araştırmacı tarafından hazırlanan Gözlem Formları yapılan gözlemleri kaydetmek üzere araştırmacı tarafından doldurulmuştur. Uygulamanın öncesinde yapılan Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği ve İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi, son test ve kalıcılık olarak çalışma grubuna tekrar uygulanmıştır.

### 3.4 Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verilerinin toplanması için; İnsan ve Çevre konularını kapsayan İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Bunların yanında Öğretmen Gözlem Formu, Görev ve İş Bölümü Formu, Tasarım Formu, Marka ve Logo Tasarımları Değerlendirme Rubriği ve Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği kullanılmıştır. Bu veri toplama araçlarına ilişkin detaylı açıklamalar aşağıda sunulmuştur.

### 3.4.1 İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi

İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi (EK-3) araştırmacı tarafından İnsan ve Çevre ünitesini kapsayacak şekilde 25 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Sorular 4 seçenekli olup önceki yıllarda Milli Eğitim Bakanlığının yapmış olduğu başarı sınavları, çevrim-içi sunulan testler ve 5. sınıf fen bilimleri test kitapları incelenerek oluşturulmuştur. Bu tür ölçme araçlarının geçerlik ve güvenilirliği, çalışmanın niteliği üzerinde oldukça etkilidir. Bu nedenle aşağıda bu özelliklere ilişkin bilgilere yer verilmiştir:

Testin ölçülmek istenen özelliği ne derece doğru ölçtüğünü gösteren özelliğine geçerlik denir. Kapsam geçerliği ise testin konular ve bu konulara ilişkin kazanımları ne derece iyi ölçtüğünün belirlenmesidir (Büyüköztürk, 2015). Testin geçerlilik çalışmaları için hazırlanan sorular, fen bilimleri dersi için ders kitabı hazırlayan bir fen bilimleri öğretmenine, fen bilimleri alanında çalışmalar yürüten bir araştırma görevlisine ve konu alanında ve ölçme yöntem tekniklerinde bir uzmana sunulmuştur. Testte yer alan maddelerin İnsan ve Çevre ünitesi kazanımları ile olan ilişkisi Tablo 8'de gösterildiği gibi hazırlanarak testin geçerlik çalışmaları yürütülmüştür.

Tablo 8: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Soruları ve Kazanım İlişkisini Gösteren Belirtke Tablosu

Kazanımlar	Sorular
1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.	1, 2, 4, 9 ve 17 numaralı sorular
2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.	3, 6, 8, 19 ve 24 numaralı sorular
3. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.	10, 11 ve 14 numaralı sorular
4. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.	18, 20, 21 ve 23 numaralı sorular
5. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.	5, 13, 15,16 ve 22 numaralı sorular
6. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.	7 ve 12 numaralı sorular

Uzmanlardan ve öğretmenlerden gelen dönütler sonucunda madde analizi ve test ölçümlerinin güvenilirlik çalışmaları yürütülmüştür. Madde ayırt ediciliği her madde ile hesaplanarak, maddelerin bilen ile bilmeyen öğrenciler arasındaki farklılığı ortaya



koyma gücü belirlenmiştir (Ergin, 1995). +1 ve -1 arasında değerler alan madde ayırt ediciliği için 0,30 ve üstü değer alan maddelerin teste alınması uygun görülmektedir (Büyüköztürk, 2015, s. 180). Çok kolay ve çok zor maddeler ayırt ediciliğini olumsuz etkilediği için testin madde güçlük indeksleri hesaplanmıştır (Ergin, 1995). Madde güçlük indeksi ise 0 ile +1 arasında değerler almaktadır ve 0,50 madde güçlük düzeyi maddenin orta güçlükte bir madde olduğunu gösterir (Oktaylar, 2011). Orta güçlük düzeyi, testte olması beklenen madde güçlük düzeyidir. Madde istatistiklerine ait ayrıntılı tablo EK-17’de verilmiştir. Hazırlanan 25 sorudan sadece bir tanesi yeterli madde ayırt ediciliğine sahip olmadığı için testten çıkarılmış ve testin soru sayısı 24 maddeye düşürülmüştür.

Bir ölçme aracı, her ölçmede birbirine yakın sonuçlar veriyorsa yani ölçüm random hatadan arınmış ise test ölçümleri güvenilirirdir (Balı, 2015). İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi ölçümleri için iç tutarlılık katsayısını hesaplamak için Kuder-Richardson 20 (KR-20) formülünden yararlanılmıştır. KR-20 ile ölçme aracındaki her maddenin aldığı değer ile aracın tümünden alınan toplam değer arasındaki ilişkinin korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. KR-20 katsayısı 0 ile 1 arasında değerler alır ve KR-20 $\geq$ 0.90 olduğunda ölçek sorularının homojen olduğunu, yani ölçeğin iç tutarlılığının mükemmel olduğunu ifade eder (Özdamar, 2015, s. 575). Tablo 9’da İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi için 24 soru üzerinden hesaplanan madde istatistikleri ile güvenilirlik düzeyine ilişkin değerler verilmiştir.

Tablo 9: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Madde İstatistikleri ve Güvenirlik Değerleri

Özellik	Değer
Öğrenci Sayısı	172
Madde Sayısı	24
Testin Ortalaması	14,5
Testin Standart Sapması	1,76
Madde Güçlük Düzey Aralığı	0,48 ile 0,75
Testin Ortalama Güçlük Düzeyi	0,60
Testin Ayırt Edicilik Katsayı Aralığı	0,32 ile 0,84
Testin Ortalama Ayırt Edicilik Düzeyi	0,57
KR-20 Güvenirlik Katsayısı	0,84

İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi, uygulamaların tamamlanmasının ardından bir ders dönemi sonra İnsan ve Çevre ünitesi kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır.

### 3.4.2 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

İlköğretim öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını ölçmek amacıyla Dede ve Yaman (2008) tarafından geliştirilen Likert tipi bir ölçme aracı kullanılmıştır. Ölçek 23 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan maddeler "1=Kesinlikle Katılmıyorum", 4= Katılıyorum", "3= Kararsızım ", "4=Katılıyorum" ve "5=Kesinlikle Katılmıyorum" şeklindedir. Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri 1,00'e yaklaştıkça düşük, 5,00'e yaklaştıkça yüksek olarak kabul edilmiştir.

Motivasyon ölçeği 23 maddeden meydana geldiği için motivasyon puanları, 23 ile 115 puan arasında değişmektedir. Varimax analizi sonucunda ölçeğin, araştırma yapmaya yönelik motivasyon, performansa yönelik motivasyon, iletişime yönelik motivasyon, işbirlikli çalışmaya yönelik motivasyon ve katılıma yönelik motivasyon şeklinde beş faktörden meydana geldiği belirlenmiştir. Bu beş faktör için tüm ölçek puanları içindeki varyansın %47,16'sını açıklamakta olup ölçeğin tamamının iç tutarlılık güvenilirliği (Cronbach Alpha) 0,80 olarak hesaplanmıştır. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinin test-tekrar-test yöntemi sonucunda Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı 0,82 olarak hesaplanmış ve ölçeğin zaman içindeki kararlılığını ortaya koymuştur.

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (EK-4) çalışma grubuna uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Ölçekten elde edilen verilerden yola çıkarak uygulama ile öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinde anlamlı bir farklılık olup olmadığı sorusuna cevap aranmıştır. Uygulamaların tamamlanmasının ardından bir ders dönemi sonra Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Kalıcılık Ölçeği olarak tekrar uygulanmıştır.

Çalışma grubuna uygulanan ön test Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği ölçüm sonuçları için Cronbach Alpha katsayısı 0,91 olarak hesaplanmıştır. Cronbach Alpha 0,80'den büyük değerler aldığı anda testten elde edilen ölçüm verilerinin yüksek derecede güvenilir olduğunu gösterir (Kalaycı, 2016, s. 405).

### 3.4.3 Gözlem Formları

Gözlem Formlarının, Öğretmen Gözlem Formu, Görev ve İş Bölümü Formu, Tasarım Formu, Marka ve Logo Tasarımları Değerlendirme Rubriği ve Reklam Filmi

ve Slogan Değerlendirme Rubriği başlıkları altında kullanım amaçları ve özellikleri açıklanmıştır.

#### **3.4.3.1 Öğretmen Gözlem Formu**

Öğretmen Gözlem Formunda gözlenmek istenen beceriler; iş birliği, görev dağılımı, araştırma, farklı seçenekleri değerlendirme, tasarım, risk alma, fırsatları değerlendirme ve girişimcilik becerileri şeklinde sınıflandırılabilir. Formda yer alan bu beceriler araştırmacı tarafından uygulama için 21. yüzyıl becerilerinden ve Milli Eğitim Bakanlığının kazandırılmasının hedeflediği becerilerden yararlanılarak belirlenmiş becerilerdir.

Öğretmen Gözlem Formunun hazırlanması için gerçekleştirilecek etkinliklerde kazandırılması beklenen beceriler dikkate alınmıştır. Formda yer alan maddeler, formun oluşturulması sürecinde fen bilimleri alanında ders kitabı yazar bir fen bilimleri öğretmenine ve alanda çalışmalar yürütülen iki danışmana sunulmuş ve düzenlenmiştir. Uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda yakın anlamlı maddeler için madde sayısının azaltılması yoluna gidilmiştir. Ayrıca formda yer alan ifadelerin anlaşılabilirliği içinde düzenlemeler yapılmıştır. Yapılan değişiklikler ile form tekrar uzman görüşüne sunulmuş, son hali verilmiştir.

Öğretmen Gözlem Formu (EK-10), her bir grup için değerlendirilmek üzere uygulamanın başından sonuna kadar araştırmacının gözlemlerini kaydetmesi için hazırlanmıştır. Form, derecelendirilmiş 15 maddeden meydana gelmektedir. Formda yer alan maddeler yapılan gözlemlere göre "1=Zayıf", "2=Orta" ve "3=Yüksek" olarak puanlanmıştır. Öğretmen Gözlem Formu 15 maddeden meydana geldiğinden grupların puanı minimum 15, maksimum 45 arasında değişmektedir. Seraların oluşturulması, reçellerin üretilmesi, tanıtım ve pazarlama çalışmaları ve satış esnasını kapsayan içerikte maddeler yer almaktadır. Gözlem Formunda yer alan ilk 7 madde iş bölümü ve görev dağılımında yaşanan gelişmelerle, öğrencilerin tasarlamış oldukları seraları oluşturmaları ve fidelerin yetiştirilmesinde izledikleri yollar hakkında edinilen gözlemleri içermektedir. Reçellerin işlenmesine yönelik gözlem kaydı için sadece 8. madde yer almaktadır. Tanıtım, pazarlama ve satış esnasında izlenen yolları gözlemek için 7 maddeye yer verilmiştir.

### **3.4.3.2 Görev ve İş Bölümü Formu**

Görev ve İş Bölümü Formu (EK-7), öğrencilerin grup oluşturmalarında, iş bölümü yapmalarında ve uygulama sürecinde izleyecekleri yolu göstermek için araştırmacı tarafından hazırlanmış bir formdur. Formun oluşturulmasında fen bilimleri dersi kapsamında verilen proje ödevlerinde izlenen süreçler dikkate alınmıştır. Ayrıca yapılan literatür taraması ile STEM yaklaşımı kapsamında yapılan çalışmalardan ilham alınmıştır.

Form esas olarak üç bölümden oluşmaktadır: grup ismi ve grupta yer alan öğrencilerin adlarının yazılmasının istendiği birinci bölüm, uygulama boyunca yapılacak etkinliklerde yer alan tasarım görevlerinin açıklandığı ikinci bölüm ve görevleri yerine getirmek için grupta yer alan öğrencilerin iş bölümünün yapılmasının istendiği üçüncü bölüm. STEM yaklaşımını esas alan bir uygulama için mühendislik ve tasarım becerileri ile maliyet hesabı yapabilmeye ihtiyaç duyulurken bu çalışma için girişimcilik becerilerinin gözlenebilmesi amacıyla reklam ve satış uzmanı da dahil edilmiştir.

Görev ve İş Bölümü Formu uygulama başında grupların oluşturulmasında ve süreçte izlenecek yolun öğrencelere açıklanmasında uygulamanın başında kullanılmıştır.

### **3.4.3.3 Tasarım Formu**

Öğrencilerin mühendislik ve tasarım becerilerinin gözlenmesi için literatür taraması ve STEM etkinlikleri için gerekli tasarım nitelikleri dikkate alınarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Geliştirilen bu form STEM alanında çalışmalar yürüten uzman görüşüne sunulmuştur.

Tasarım Formu (EK-8), tasarımın ortaya konulmasında gerekli araştırma bilgilerinin yazıldığı, problem durumundan ve araştırma sonucundan yola çıkarak belirlenen malzemelerin yer aldığı ihtiyaç duyulan malzemelerin yazıldığı, tasarımın çizim ile görselleştirildiği ve maliyet ile pazarlamaya yönelik üç sorunun yer aldığı dört bölümden oluşmaktadır. Araştırma becerileri, tasarım becerileri ve girişimcilik becerilerinin ortaya çıkarılmasında yararlanılmıştır.

Görev ve İş Bölümü Formunda yer alan görevleri gerçekleştirmek için dört hafta boyunca Tasarım Formundan yararlanılmıştır. Etkinlik içerisinde yer alan görev kapsamında formda yer alan ifadelerin hepsi ya da gerekli ifadelerin cevaplanması

istenmiş ve her görev için ayrı bir form kullanılmamıştır. Tasarım Formu dört haftada dört farklı tasarım görevi için cevaplanmıştır.

#### **3.4.3.4 Marka ve Logo Tasarımları Değerlendirme Rubriği**

Öğrencilerin STEM etkinliği kapsamında hazırlamış oldukları ürünleri pazarlamak için gerekli aşamaların değerlendirilmesi için derecelendirilmiş 6 maddeden oluşan Marka ve Logo Tasarımları Değerlendirme Rubriği (EK-12) araştırmacı tarafından literatür taraması (Batı ve Ünel Terek, 2010; Özer, 2015; Rabenda Derman, 2016) yapılarak oluşturulmuştur.

Rubrikte yer alan maddelerin değerlendirilmesi için "1=Düşük", "2=Orta" ve "3=İyi" seçenekleri belirlenmiştir. Fen bilimleri alanında ders kitabı yazar bir fen bilimleri öğretmenin ve alanda çalışmalar yürütülen iki danışmanın görüşüne sunulduktan sonra rubrikte yer alan bir maddenin düşük, orta ya da iyi olması durumunun daha objektif olabilmesi için açıklanması uygun görülmüş ve rubrik tekrar düzenlenmiştir. Marka ve Logo Tasarımı Değerlendirme Rubriğinin 6 maddeden oluşmasından ötürü tasarım puanları, minimum 6, maksimum 18 arasında değişmektedir.

Rubrikte yer alan 6 madde iyi, orta ve düşük kategorileri için ayrı bir önerme ile ifade edilmiştir. Rubrikte yer alan maddelerden 3 tanesi Marka ile ilgiliyken 3 tanesi Logo ile ilgili ifadeler içermektedir. Marka ve Logoların oluşturulması ile ilgili maddelerin ve kategorilerin oluşturulmasında Özer'in (2015) "*Logo Tasarımında Marka Algısı*" adlı çalışmasından faydalanılmıştır. Marka ve Logo Tasarımı Değerlendirme Rubriği süreç içerisinde sadece tasarlanan marka ve logoları değerlendirmek için kullanılmıştır.

#### **3.4.3.5 Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği**

Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği (EK-14), girişimcilik becerilerinin gözlemlenebilmesi için araştırmacı tarafından Kırkbir, Kara ve Türkel'in (2016) yayınlamış olduğu "*Pazarlama İletişimi Açısından Marka Sloganlarının Önemi: Üniversite Öğrencileri Üzerine Bir Uygulama*" adlı çalışmadan faydalanılarak hazırlanmış ve sekiz maddeden oluşmaktadır. Fen bilimleri alanında ders kitabı yazar bir fen bilimleri öğretmenin ve alanda çalışmalar yürütülen iki uzmanın görüşüne sunulduktan sonra rubrikte yer alan 8 madde için "1=Etkisiz", "2=Orta" ve "3=Etkili" kategorileri belirlenmiştir ve her kategori için 8 maddenin her

biri için uygun önermeler oluşturulmuştur. Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği 8 maddeden oluştuğu için ölçeğin puanları, minimum 8, maksimum 24 puan aralığında değişmektedir.

Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriğini oluşturan maddelerden 4 tanesini reklam filmi ve senaryosunu incelemeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Diğer 4 tane madde ise Sloganın incelenmesi için oluşturulmuştur. Girişimcilik becerisini ve tasarım becerisinin yanında risk alma, eleştirel düşünme, yaratıcılık, fırsatlardan yararlanma, iş birliği ve sorumluluk alma becerilerini içeren 21. yüzyıl becerilerinin gözlemlenebilmesini için maddelerin oluşturulmasında girişimcilik becerisi ve 21. yüzyıl becerilerine dair literatür taraması yapılmıştır. Reklam filmi ve slogan değerlendirme rubriği reklam filmi çekimlerinin sonunda değerlendirilmiştir.

#### ***3.4.3.6 Öğrenci Tasarım Ürünleri ve Fotoğraflar***

Öğrencilerin uygulama süresince yaptıkları sera yapım çalışmaları ve ürünlerin pazarlanması esnasında yapılan tanıtım çalışmaları fotoğraf (EK-11 ve EK-13) ve video şeklinde kaydedilmiştir. Öğrencilerin güdülenmesinin yanında sürecin izlenmesinde de fotoğraf ve video kayıtları etkili olmuştur. Süreç içerisinde yaşanan değişim ve gelişimlerin gözlenmesinde yardımcı olmuş ve gözlem sonuçlarının sağlanmasında katkı sağlamıştır. Reklam filmi ve slogan ürünleri için video kaydı alınmış ve bu kayıtların senaryoları ve sloganları yazılı metinler şeklinde EK-15'te verilmiştir.

Grupların çalışmalarında kullanılan malzemeler ve çalışmaları için tanınan süreler eşit iken grupların tasarımları ve pazarlama stratejileri farklılık göstermektedir. Fotoğraflar ve videolar bu süreci yansıtan görsel unsurlar olarak değerlendirilmiştir.

### **3.5 Verilerin Analizi**

Yürütülen araştırmada STEM etkinliklerinin uygulandığı grupta uygulama öncesinde, uygulama sonrasında ve kalıcılık için, İnsan ve Çevre ünitesi başarıları ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerine ilişkin verilerin analizinde bir bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Aynı şekilde, Öğretmen Gözlem Formu, Marka ve Logo Tasarımları Değerlendirme Rubriği ile Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği için de bir bilgisayar paket programı kullanılmıştır.

Ölçeklerin veri analizleri için kullanılan istatistik yöntemler Tablo 10'da gösterilmektedir.

Tablo 10: Ölçeklerin Veri Analizi İçin Kullanılan İstatistik Yöntemler

Ölçekler	İstatistik Yöntem
İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi	Bağımlı Gruplar İçin t-Testi, Tekrarlı Ölçümler İçin İki Yönlü ANOVA, Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Yönlü ANOVA, Etki Büyüklüğü
İnsan ve Çevre Ünitesi Kalıcılık Testi	
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği	
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Kalıcılık Ölçeği	
Öğretmen Gözlem Formu	Frekans Dağılımı Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Analizi
Marka ve Logo Tasarımları	
Değerlendirme Rubriği	
Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği	

Aynı örneklem grubunun farklı zamanlardaki ölçüm değerlerini araştırmak için bağımlı gruplar için t-testi uygulanır (Kalaycı, 2016, s. 77). t-testi parametrik bir testtir ve parametrik testlerin uygulanabilmesi verilerin normal dağılım göstermesi gerekmektedir (Demir, Saatçioğlu ve İmrol, 2016; Howitt ve Cramer, 2011, s. 63; Shapiro ve Wilk, 1965). İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ön test, son test ve kalıcılık verilerinin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir. Shapiro-Wilk için  $p > ,05$  için normal dağılım göstermektedir (Büyüköztürk, 2015, s. 42). Çarpıklık ve basıklık  $\pm 3$  (bazı yazarlara göre  $\pm 2$ ) aralığında değerler aldığında dağılım normal kabul edilir (Kalaycı, 2016, s. 6, 209). Tablo 11 ve Tablo 12'de bu çalışmada elde edilen ve dağılımların normallik şartını sağladığını gösteren değerler yer almaktadır.

Tablo 11: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Puanları İçin Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı

Ölçümler	Çarpıklık	Basıklık
İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Ön Test	-,042	-,791
İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Son Test	-,261	-1,355
İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Kalıcılık	-,481	-,806

Tablo 11'de yer alan çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakıldığında ön test, son test ve kalıcılık değerlerinin  $\pm 1,50$  aralığında olduğu görülmektedir. Bu verilerden yola çıkılarak İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi ön test, son test ve kalıcılık puanlarının normal dağıldığını söylemek mümkündür.

Tablo 12: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Puanları İçin Standart Hata, Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı

Ölçümler	Çarpıklık	Basıklık
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ön Test	-1,979	1,906
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Son Test	-,311	1,580
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Kalıcılık	-1,219	1,464

Tablo 12'de fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ön test, son test ve kalıcılık puanlarına ait çarpıklık ve basıklık katsayılarının  $\pm 2$  aralığında olduğu görülmektedir. Bu bulgulardan yola çıkarak fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarının normal dağılım gösterdiğine belirlenmiştir.

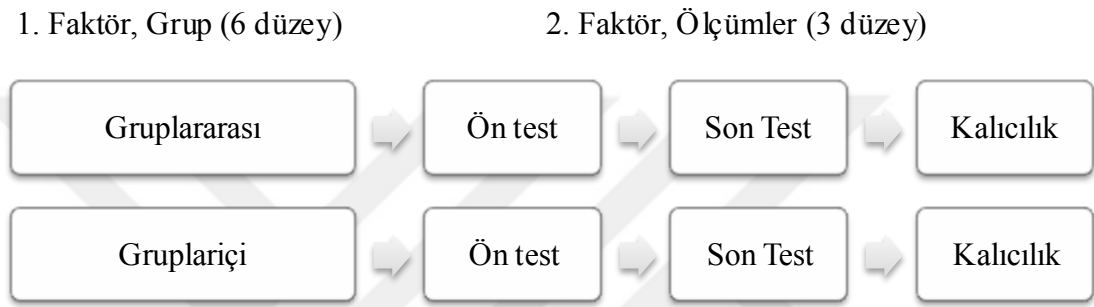
İnsan ve Çevre ünitesi başarı testinin ön test-son test, ön test-kalıcılık, son test-kalıcılık arasındaki değerleri ile fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin ön test-son test, ön test-kalıcılık, son test-kalıcılık sonuçlarını karşılaştırmak için bağımlı gruplar için t-testi kullanılmıştır. Ayrıca fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin alt faktörleri ön test-kalıcılık, son test-kalıcılık arasındaki değerleri karşılaştırmak için bağımlı gruplar için t-testi kullanılmıştır. t-testi ile yapılan işlemler %95 güven aralığı seviyesinde karşılaştırılarak, istatistiksel anlamlılık olarak kabul edilen 0,05'ten küçük anlamlılık değeri için test sonuçları arasında fark olduğu ifade edilmiştir (Kalaycı, 2016, s. 79).

Gözlem formlarının puanları ile İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi son test sonuçları ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği son test sonuçlarının karşılaştırılması amacıyla korelasyon analizi kullanılmıştır. Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı, çalışma grubunun büyüklüğünden etkilenebileceği için küçük hacimli örneklerde, elde edilen korelasyon katsayısı büyük bile olsa istatistiksel olarak önemli bir değer olup olmadığını değerlendirmek için elde edilen değerlerin hipotez testinin yapılması gereklidir (Köse, 2019). Pearson korelasyon katsayısı  $-1 < r < +1$  arasındadır (Özdamar, 2015, s. 420). Korelasyon katsayısının gücü ile ilgili olarak aşağıdaki aralıklar tercih edilmiştir (Köse, 2019).

- 0.00- 0.25 Çok zayıf ilişki
- 0.26 - 0.49 Zayıf ilişki
- 0.50 - 0.69 Orta ilişki
- 0.70 - 0.89 Yüksek ilişki
- 0.90 - 1.00 Çok yüksek ilişki

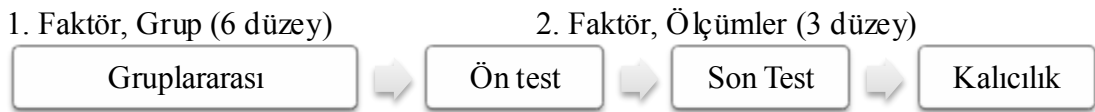


İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ön test, son test ve kalıcılık testi ölçümleri için aynı testler farklı zamanlarda tekrar uygulanmıştır. Etkinliklerin uygulanması sürecinde çalışma grubu 6 gruba ayrılmıştır. Ölçümlerin öğrencinin bulunduğu gruptan ve grupların çalışma grubundan anlamlı bir farka sahip olup olmadığını analiz etmek için Tekrarlı Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA uygulanmıştır (Büyüköztürk, 2015, s. 81). Araştırmada yararlanılan Tekrarlı Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA deseninin simgesel gösterimi Şekil 18'de gösterilmiştir.



Şekil 18: Tekrarlı Ölçümler için İki Faktörlü ANOVA Deseni

İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi, İnsan ve Çevre ünitesi kapsamında yer alan 6 kazanımı içermektedir. İnsan ve Çevre ünitesi kazanımlarına ilişkin sonuçların ön test, son test ve kalıcılık ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için Tekrarlı Ölçümler için Tek Yönlü ANOVA analizinden yararlanılmıştır. Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA deseninin simgesel gösterimi Şekil 19'da gösterilmiştir.



Şekil 19: Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA Deseni

Etki büyüklüğü (effect size) eğitim bilimleri çalışmalarında bir yöntemin, yöntemler bileşiminin veya bir programın etkisinin derecesini örneklemden bağımsız olarak ölçmeye yarayan katsayılar topluluğu olarak ifade edilebilir (Becker, 2000). Etki büyüklüğü basitçe, yeni denenen bir yöntemin eski yöntemle göre ne kadar fark oluşturduğunu belirlemek için hesaplanır (Kılıç, 2014; Yıldırım ve Yıldırım, 2011). STEM etkinliklerinin İnsan ve Çevre ünitesi başarısına ve fen öğrenmeye yönelik

motivasyon düzeyine ne derece etki ettiğini tespit edebilmek için İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ön test, son test ve kalıcılık sonuçlarının yokluk hipotezinden uzaklaşma miktarı (Cohen, 1988, s. 9) belirlenmiştir. Etki büyüklüğü tanımlarında ortak olarak kullanılan ifadeler genelde, ortalamalar arasındaki farkın standartlaştırılması ya da ilişkinin standartlaştırılmış ölçümü şeklindedir (Aydın, 2016; Özsoy ve Özsoy, 2013).

İki grup arasındaki ortalamaların hesaplandığı yöntemlerden biri olan bağımlı gruplar için t-testi için etki büyüklüğünü belirlemek amacıyla Cohen's  $d$  (Cohen, 1988, s. 20) değerinden ve Eta-kare ( $\eta^2$ ) istatistiklerinden yararlanılmıştır (Özsoy ve Özsoy, 2013). Cohen's  $d$  iki grubun ortalamaları farkının standart sapmaya bölünmesiyle (Cohen, 1988, s. 20) belirlenir veya  $t$  değerinin  $\sqrt{N}$ 'ye bölünmesiyle hesaplanabilmektedir (Kılıç, 2014; Yıldırım ve Yıldırım, 2011).

Cohen's  $d = |\bar{X}_1 - \bar{X}_2| / S$  ve  $S = (S_1)^2 + (S_2)^2 / 2$  ya da  $d = t / \sqrt{N}$  şeklinde hesaplanır.

Cohen's  $d$   $-\infty$  ile  $+\infty$  arasında değerler alır (Büyüköztürk, 2015, s. 44) ve 0,20 küçük etki büyüklüğü, 0,50 orta etki büyüklüğü ve 0,80 büyük etki büyüklüğü şeklinde yorumlanır (Cohen, 1988, s. 40).

Eta-kare hesaplanarak STEM etkinliklerinin fen bilimleri dersi başarısı ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyindeki toplam varyansın ne kadarını açıkladığı belirlenir (Büyüköztürk, 2015, s. 69). Eta-kare için de farklı formüller vardır ve 0,01 küçük etki büyüklüğü, 0,06 orta etki büyüklüğü ve 0,14 geniş etki büyüklüğü olarak yorumlanacak şekilde 0,00 ile 1,00 arasında değerler alır (Büyüköztürk, 2016, s. 44; Özsoy ve Özsoy, 2013).

$\eta^2 = \text{Kareler toplamı (gruplar arası)} / \text{Kareler toplamı (toplam)}$  ya da  $\eta^2 = t^2 / t^2 + (N-1)$  şeklinde hesaplanır. Gruplar arasındaki farkın anlamlı çıkıp çıkmadığına bakmak için etki büyüklüğü Eta-kare ( $\eta^2$ ) değeri incelenmiş ve elde edilen Eta-kare değeri, etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan yöntemlerden birisi olan Cohen  $d$  değerine göre yorumlanmıştır.

Korelasyon katsayısı  $r$  bir etki büyüklüğü olarak görülebileceğinden (Kortlik ve Williams, 2003), etki büyüklüğünün tespit edilmesinde Pearson Korelasyon Katsayısı dikkate alınabilmektedir. Gözlem formlarını incelemek için korelasyon

analizinin yanında bir değişkene ilişkin frekans dağılımı ve betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Ayrıca STEM etkinliklerinin uygulanması s¼recinde oluşturulan k¼c¼k grupların g¼zlem formlarından almış oldukları puanlar i¼in de betimsel istatistiklerden faydalanılmıştır.



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### IV. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde toplanan nicel ve nitel verilerin analizi ile elde edilen bulgular, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda veri toplama araçlarının başlıkları (İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği, Öğretmen Gözlem Formu, Marka ve Logo Tasarım Değerlendirme Rubriği, Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği) altında tablolar şeklinde gösterilmiş ve tablolar yazılı olarak ifade edilmiştir.

#### 4.1 İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testine İlişkin Bulgular

STEM etkinliklerinin, öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesi başarı puanları ön test- son test sonuçları arasında manidar düzeyde bir farklılık getirip getirmediğine ilişkin Tablo 13'te bağımlı gruplar için t-testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 13: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Ön Test- Son Test Ölçümlerine İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	24	7,53	3,18	23	11,52	,000
Son Test	24	17,00	5,72			

Tablo 13'te görüldüğü gibi çalışma grubunun ön test puanları 7,53 iken son test puanlarının 17,00 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca standart sapma değerleri incelendiğinde ön test standart sapma değerinin 3,18 olduğu ve son teste göre daha homojen dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar işleme sokulduğunda  $5,72^2/3,18^2=5,60>2$  olduğundan çalışma grubunun ön test- son test verilerinin varyanslarında farklılaşma olduğu ifade edilebilir. Bu bulgulara göre ön test- son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu ve bu farklılığın son test lehine meydana geldiği tespit edilmiştir ( $t_{(23)}=11,52$ ;  $p<0,05$ ). STEM etkinliklerinin öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesi başarı ön test- son test puanların ortalamalarına ait farkına ilişkin etki büyüklüğünü incelemek amacıyla hesaplanan Cohen's  $d=2,35$  olarak bulunmuştur. STEM etkinliklerinin, ön test- son test İnsan ve Çevre ünitesi başarı ortalamalarındaki farklılığa geniş etkide bulunduğu tespit edilmiştir. STEM etkinliklerinin öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesi başarı ön test- son test puanları toplam varyansındaki etki büyüklüğünü belirlemek için Eta-kare hesaplanarak

( $\eta^2$ )=0,85 bulunmuş ve varyansın %85'ni açıklayarak geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir.

STEM etkinliklerinin, öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesi kazanımlarına ilişkin bilgilerinin kalıcılığında manidar düzeyde bir farklılık meydana getirip getirmediğine incelemek amacıyla son test- kalıcılık sonuçlarına ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 14'te gösterilmektedir.

Tablo 14: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Son Test- Kalıcılık Ölçümlerine İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Son Test	24	17,00	5,72	23	2,89	,008
Kalıcılık	24	14,50	4,98			

Tablo 14'te STEM etkinliklerinin tamamlanmasından sonra yapılan test verileri ve aradan geçen zamanda bilgilerin kalıcılığını ölçmek için yapılan kalıcılık testi verilerini karşılaştırmak için bağımlı gruplar için t-testi sonuçları görülmektedir,  $t_{(23)}=2,89$ ;  $p<0,05$ . İstatistik anlamlılık değeri 0,05'den küçük olduğundan puanlar arasında anlamlı farklılık olduğu söylenebilir. Etkinlikler tamamlandıktan hemen sonra yapılan başarı testinin puanı  $\bar{X}=17,00$  iken uygulamaların tamamlanmasının ardından geçen bir dönem sonunda yapılan testinin puanı  $\bar{X}=14,50$ 'dir.

Kalıcılık puanları son test puanlarına göre anlamlı miktarda düşmüştür. STEM etkinliklerinin kalıcılık- son test puan ortalamaları arasındaki farka ilişkin etki büyüklüğü hesaplanarak Cohen's  $d=0,60$  bulunmuştur. STEM etkinliklerinin İnsan ve Çevre ünitesi başarı son test- kalıcılık puanları ortalamaları farkını geniş etki düzeyinde etkilediği tespit edilmiştir.

STEM etkinliklerinin, İnsan ve Çevre ünitesi kazanımlarının öğrenilmesinde İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi ön test- kalıcılık testi puanlarında manidar düzeyde bir farklılık oluşturup oluşturmadığını incelemek için yapılan bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 15'te yer almaktadır.

Tablo 15: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Ön Test- Kalıcılık Ölçümlerine İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	24	7,53	3,18	23	8,98	,000
Kalıcılık	24	14,50	4,98			

Tablo 15'te STEM etkinliklerinin uygulanmasından önce yapılan ön test İnsan ve Çevre ünitesi başarı puan ortalaması ile etkinliklerin uygulanmasından bir süre sonra yapılan kalıcılık testi İnsan ve Çevre ünitesi başarı puan ortalamalarını karşılaştırmak için yapılan t-testi sonuçları arasında anlamlı farklılık meydana geldiği tespit edilmiştir ( $t_{(23)}=8,98$ ;  $p<0,05$ ). Uygulama öncesi yapılan başarı test puanları  $\bar{X}=7,54$  iken uygulamaların tamamlanmasının ardından geçen bir eğitim-öğretim dönemi sonunda yapılan kalıcılık testinden aldıkları puan  $\bar{X}=14,50$ 'dir. Bu sonuca göre öğrencilerin uygulama başlamadan önceki başarı düzeylerinin, uygulama tamamlandıktan ve deneysel işlemler bittikten bir eğitim-öğretim dönemi sonraki düzeylerine göre daha düşük olduğu ifade edilebilir.

İnsan ve Çevre ünitesini işledikten sonra öğrencilerin bilgilerindeki kalıcılığı gösteren kalıcılık puan ortalaması ile deneysel işlemin gerçekleştirilmesinden önceki ön test puan ortalaması arasında manidar düzeyde oluşan farklılığın birbirinden kaç standart sapma uzaklaştığına ilişkin bilgi veren Cohen's  $d=1,83$  olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu, STEM etkinliklerinin ortalamalar arasında oluşan farklılığa etkisinin geniş bir etki büyüklüğü olduğunu ifade etmektedir. STEM etkinliklerinin, İnsan ve Çevre ünitesi kazanımlarının öğrenilmesinde toplam varyansı açıklamasına ilişkin etki büyüklüğünü belirlemek için Eta-kare ( $\eta^2$ )=0,77 hesaplanmıştır. Eta-kare indeksi STEM etkinliklerinin öğrenilmesinde yapılan ölçümler toplam varyansın %77'sinin açıklanmasında geniş bir etki büyüklüğüne sahip olduğunu ifade etmektedir.

Öğrenciler STEM etkinlikleri sürecinde 6 farklı alt grubuna ayrılmıştır. Bu grupların üyeleri 3 ile 5 kişi arasında değişmektedir. En az öğrenci sayısına sahip olan grup 3 öğrenci ile Çilekli Sera grubudur. En fazla öğrenci sayısına sahip grup ise 5 öğrenci ile Güzel Çilek grubudur. Her grubun ön test, son test ve kalıcılık İnsan ve Çevre ünitesi başarı testinden aldığı ortalama puanlar ve standart sapmalar Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16: Farklı Alt Gruplarda Çalışan Öğrencilerin İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Ortalama ve Standart Sapma Puanları

Grup Adı	N	$\bar{X}_{\text{Ön Test}}$	$S_{\text{Ön Test}}$	$\bar{X}_{\text{Son Test}}$	$S_{\text{Son Test}}$	$\bar{X}_{\text{Kalıcılık}}$	$S_{\text{Kalıcılık}}$
Tatlı Çilekler	4	8,00	1,82	17,75	2,21	15,75	3,86
Organik Çilekler	4	6,00	4,24	17,75	5,80	14,00	4,83
Küçük Bahçıvanlar	4	7,50	2,38	17,50	6,40	17,50	3,70
Güzel Çilek	5	8,40	2,88	14,20	5,93	13,00	3,93
En İyiler	4	10,50	2,38	23,50	1,00	18,75	2,98
Çilekli Sera	3	3,67	2,08	10,33	3,51	6,33	0,57
<b>Toplam</b>	24	7,53	3,20	17,00	5,72	14,50	4,98

Tablo 16 STEM etkinlikleri uygulanan alt grupların deney öncesi, deney sonrası ve kalıcılık puanları ortalamaları ve standart sapma puanlarının yer aldığı betimsel istatistik verilerini içermektedir. Tabloya göre tüm grubun ön test ortalaması 7,53 son test ortalaması 17,00 ve kalıcılık ortalaması 14,50'dir. Son test ve kalıcılık ortalamasının ön test ortalamasına göre artış gösterdiği görülmüştür. Kalıcılık ortalamasının ise son teste göre düşüş gösterdiği görülmüştür. Her üç testin standart sapma puanlarına bakıldığında ön test puanlarının son test ve kalıcılık puanlarına göre nispeten daha homojen dağıldığı söylenebilir.

Her üç testten en yüksek ortalamaya sahip olan grup En İyiler, en düşük ortalamaya sahip grup Çilekli Sera grubudur. Grupların ön test, son test ve kalıcılık puanları standart sapmaları incelendiğinde Küçük Bahçıvanlar grubunun son test standart sapması 6,40 ile en yüksek; Çilekli Sera grubunun ise kalıcılık standart sapması 0,57 ile en düşük standart sapmaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte ön test, son test ve kalıcılık standart sapma puanlarının en fazla farklılaşmayı işaret ettiği grubun Organik Çilekler grubu olduğu saptanmıştır. STEM etkinliklerinin uygulanması sürecinde oluşturulan grupların İnsan ve Çevre ünitesi başarısına etkisini belirlemek ve STEM etkinliklerinin İnsan ve Çevre ünitesi başarısına etkisini incelemek amacıyla yapılan tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 17'de gösterilmiştir.

Tablo 17: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Puanlarının Tekrarlı Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
<b>Deneklerarası</b>	1188,32	23			
<b>Grup</b>	646,53	5	129,31	4,30	0,010
<b>Hata</b>	541,79	18	30,10		
<b>Denekleriçi</b>	720,79	24			
<b>Ölçüm (Öntest-Sontest-Kalıcılık)</b>	555,31	1	555,32	101,30	0,000
<b>Grup*Ölçüm</b>	66,80	5	13,60	2,44	0,075
<b>Hata</b>	98,68	18	5,48		
<b>Toplam</b>	1909,11	47			

Tablo 17 incelendiğinde çalışma grubunda bulunan ve farklı gruplarda yer alan öğrencilerin STEM uygulamaları öncesi, STEM uygulamaları sonrası ve kalıcılık İnsan ve Çevre ünitesi başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir ( $F_{(5,18)}= 4,30; p<,05$ ). Bu bulguya göre çalışma grubunda bulunan öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesi başarı puanlarının ölçüm ayrımı yapılmadığında; yani ön test, son test ve kalıcılık puanları dikkate alınmadığında ortalama puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu söylenebilir. STEM etkinliklerinin uygulanması sürecinde oluşturulan farklı grupların İnsan ve Çevre ünitesi başarı puanlarının farklılaşmasında etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Farklı gruplarındaki deneklerin İnsan ve Çevre ünitesi başarı ön test, son test ve kalıcılık toplam puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık meydana geldiği tespit edilmiştir ( $F_{(1,18)}=101,30; p<,05$ ). Bu farklılığın son test ve ön test arasında son test lehine; kalıcılık ve son test arasında son test lehine ve kalıcılık ve ön test arasında ise kalıcılık lehine olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu grup ayrımı yapılmadığında, öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesi başarı puanlarının uygulanan eğitim programına bağlı olarak değiştiğini ifade etmektedir. Bu da öğrencilerin STEM etkinliklerine göre yapılan çalışmalar sonucunda İnsan ve Çevre ünitesi başarılarının arttığı anlamına gelmektedir. Diğer bir ifade ile farklı gruplarda yer alan öğrencilerin tek bir grup gibi ele alındığında İnsan ve Çevre ünitesi başarısı ön test, son test ve kalıcılık puanları anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır.

Farklı grupta olma ile farklı zamanlardaki ölçümü gösteren ortak faktörün deneklerin İnsan ve Çevre ünitesi başarı düzeyleri üzerindeki ortak etkisinin ise anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $F_{(5,18)}=2,44; p>,05$ ). Bu bulgu, altı farklı grubun yer aldığı



çalışmanın sonuçlarının, öğrencilerin hem farklı grupta olma hem de test farklılıklarına göre anlamlı düzeyde farklılık oluşturmadığını göstermektedir. Yani farklı gruptaki deneklerin İnsan ve Çevre ünitesi başarıları uygulanan testlere (ön test, son test ve kalıcılık testleri) bağlı olarak değişiklik göstermemektedir.

İnsan ve Çevre ünitesi başarı testinde İnsan ve Çevre ünitesinde yer alan 6 kazanıma ilişkin soruların ön test, son test ve kalıcılık puanlarının ortalama ve standart sapmaları Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi İnsan ve Çevre Ünitesi Kazanımlarına İlişkin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Ortalama ve Standart Sapma Puanları

Kazanım No	N	Ön Test		Son Test		Kalıcılık	
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
1. Kazanım	24	1,62	1,17	4,20	0,88	3,91	1,01
2. Kazanım	24	1,66	1,00	3,58	1,21	2,41	1,24
3. Kazanım	24	1,00	0,88	2,04	1,04	1,87	1,15
4. Kazanım	24	1,20	1,41	2,25	1,79	2,50	1,02
5. Kazanım	24	1,41	1,17	3,20	1,66	2,83	1,17
6. Kazanım	24	0,62	0,57	1,70	0,46	0,95	0,69

Tablo 18'de İnsan ve Çevre ünitesine ait 6 kazanımın soru sayısı sırasıyla 1. kazanım için 5, 2. kazanım için 5, 3. kazanım için 3, 4. kazanım için 4, 5. kazanım için 5 ve 6. kazanım için 2 soru olarak belirlenmiştir. Kazanımların ön test puanları ve son test puanları karşılaştırıldığında puanların son test lehine artış gösterdiği görülmektedir. Son test puanları ve kalıcılık puanları karşılaştırıldığında 4. kazanım ( $\bar{X}_{\text{Son Test}}=2,25$ ,  $\bar{X}_{\text{Kalıcılık}}=2,50$ ) hariç diğer 5 kazanımın kalıcılık puanlarının son test puanlarına göre düşüş gösterdiği görülmektedir.

Kazanımlara ait ön test, son test ve kalıcılık puan ortalama ve standart sapmaları incelendiğinde en düşük ortalama ve en homojen puan dağılımının 6. kazanıma ( $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=0,62$ ,  $\bar{X}_{\text{Son Test}}=1,70$ ,  $\bar{X}_{\text{Kalıcılık}}=0,95$ ;  $S_{\text{Ön Test}}=0,57$ ,  $S_{\text{Son Test}}=0,46$ ,  $S_{\text{Kalıcılık}}=0,69$ ) ait olduğu görülmektedir. Ön teste ait kazanımlar arasında en yüksek ortalamanın 2. kazanıma ( $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=1,66$ ), son testte ait en yüksek ortalamanın 1. kazanıma ( $\bar{X}_{\text{Son Test}}=4,20$ ) ve kalıcılığa ait en yüksek ortalamanın 1. kazanıma ( $\bar{X}_{\text{Kalıcılık}}=3,91$ ) ait

olduğu görülmektedir. Kazanımlar arasında ön test ve son test puanlarında en fazla farklılaşma 4. kazanım ( $S_{\text{Ön Test}}=1,41$ ,  $S_{\text{Son Test}}=1,79$ ) puanlarına aitken kalıcılık puanlarında en fazla farklılaşma 2. kazanım ( $S_{\text{Kalıcılık}}=1,24$ ) puanlarına aittir.

İnsan ve Çevre ünitesi başarı testinde yer alan soruların İnsan ve Çevre ünitesi kazanımlarından STEM etkinliklerinin uygulanmasından önce ve sonra yapılan testlere ilişkin sonuçları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için Tekrarlı Ölçümler için Tek Yönlü ANOVA analizi sonuçlarından yararlanılmıştır. Tablo 19'da İnsan ve Çevre ünitesine ait 6 kazanıma ilişkin sonuçlar ve bu sonuçlara ait Eta kare değerleri yer almaktadır. Tabloda ayrıca her bir kazanıma ait ön test, son test ve kalıcılık testleri arasındaki farklılıkların hangi testler arasında olduğu da gösterilmektedir.

Tablo 19: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi İnsan ve Çevre Ünitesi Kazanımlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler Tek Yönlü ANOVA Sonuçları

Kazanım No	Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p	$\eta^2$	Anlamlı Fark
K1	Deneklerarası	40,16	23	1,74				
	Ölçüm	96,08	2	48,04	66,46	,000	,74	2-1
	Hata	33,25	46	,72				3-1
	Toplam	169,5	71					
K2	Deneklerarası	53,77	23	2,33				2-1
	Ölçüm	44,77	2	22,39	26,26	,000	,53	2-3
	Hata	39,22	46	,85				3-1
	Toplam	137,76	71					
K3	Deneklerarası	37,94	23	1,65				2-1
	Ölçüm	15,03	2	7,51	9,69	,000	,29	3-1
	Hata	35,64	46	,78				
	Toplam	88,61	71					
K4	Deneklerarası	68,32	23	2,97				2-1
	Ölçüm	22,53	2	11,26	8,62	,001	,27	3-1
	Hata	60,14	46	1,31				
	Toplam	150,99	71					
K5	Deneklerarası	98,65	23	4,29				2-1
	Ölçüm	42,86	2	21,43	15,29	,000	,40	3-1
	Hata	64,47	46	1,31				
	Toplam	205,98	71					

Tablo 19'un devamı

<b>K6</b>	<b>Deneklerarası</b>	8,98	23	,39				
	<b>Ölçüm</b>	14,78	2	7,39	23,35	,000	,50	2-1
	<b>Hata</b>	14,56	46	,32				2-3
	<b>Toplam</b>	38,32	71					

Tablo 19'da İnsan ve Çevre ünitesine ait 1. kazanımın ön test ve son test ile ön test ve kalıcılık puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmüştür ( $F_{(2,46)}=66,46; p<,05$ ). Son test ve ön test arasında son test lehine, ön test ve kalıcılık arasında kalıcılık lehine puanlar anlamlı düzeyde farklılaşmıştır. STEM etkinliklerinin uygulanmasından önce ve sonra meydana gelen puanlar arasındaki bu farklılaşma toplam varyansın %74'ünü açıklamaktadır. STEM etkinliklerinin son test ve kalıcılık puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek çıkmasında etkili olduğu düşünülebilir. STEM etkinliklerinin 1. kazanımının "*biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular (Ülkemizde ve Dünyada nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.)*" öğrenilmesinde ve hatırlanmasında etkili olduğu söylenebilir.

İkinci kazanıma ait sonuçlara bakıldığında ön test ve son test, son test ve kalıcılık, ön test ve kalıcılık puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmektedir. ( $F_{(2,46)}=26,26; p<,05$ ). Son test ve ön test puanları arasında son test lehine, son test ve kalıcılık puanları arasında son test lehine, ön test ve kalıcılık puanları arasında kalıcılık puanları lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. STEM etkinliklerinin uygulanmasından sonra uygulanan son test ve kalıcılık puanları lehine meydana gelen bu anlamlı farklılık toplam varyansın %53'nü açıklamaktadır. STEM etkinliklerinin 2. kazanımının "*biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır*" öğrenilmesinde geniş etki büyüklüğünün olduğunu söylemek mümkündür. Ancak 2. kazanıma ilişkin bilgilerin hatırlanmasında etkisinin düşük olduğu görülmektedir.

Üçüncü kazanım ön test ve son test puanları ile ön test ve kalıcılık puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık meydana geldiği tespit edilmiştir ( $F_{(2,46)}=9,69; p<,05$ ). Ön test puanları ile son test puanları arasında son test lehine, ön test ve kalıcılık puanları arasında kalıcılık puanları lehine anlamlı farklılık meydana geldiği görülmüştür. Bu farklılığın oluşmasında STEM etkinliklerinin geniş bir etki büyüklüğüne sahip olup toplam varyansın %29'nun açıklanmasında etkilidir. STEM etkinliklerinin 3.

kazanımın "*insan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder (Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.)*" öğrenilmesinde ve hatırlanmasında etkili olduğu söylenebilir.

Dördüncü kazanım incelendiğinde ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir. Ön test ve kalıcılık puanları arasında da kalıcılık puanları lehine anlamlı bir farklılık meydana getirdiği görülmektedir ( $F_{(2,46)}=8,62$ ;  $p<,05$ ). STEM etkinliklerinin ön test ve son test arasında son test lehine, ön test ve kalıcılık puanları arasında kalıcılık puanları lehine anlamlı farklılık çıkmasında toplam varyansın %27'sinin açıklanmasında geniş bir etki büyüklüğünün olduğu görülmektedir. STEM etkinliklerinin 4. kazanımın "*yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar*" öğrenilmesinde ve hatırlanmasında etkili olduğu, hatırlanmasında ise etkili olmadığı söylenebilir.

STEM etkinliklerinin 5. kazanımın "*yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar*" öğrenilmesinde ve hatırlanmasında toplam varyansın %40'nı açıklayan geniş bir etki büyüklüğünün olduğu görülmektedir. STEM etkinliklerinin uygulanmasından önce yapılan ön test puanlarının hem son test puanları hem de kalıcılık puanları ile arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın ön test ve son test arasında son test lehine, ön test ve kalıcılık puanları arasında kalıcılık puanları lehine olduğu saptanmıştır ( $F_{(2,46)}=15,29$ ;  $p<,05$ ).

Altıncı kazanımın ön test ve son test puanları ile son test ve kalıcılık puanları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ( $F_{(2,46)}=23,35$ ;  $p<,05$ ). Bu farklılığın oluşmasında STEM etkinlikleri toplam varyansın %50'sini açıklamaktadır. STEM etkinliklerinin meydana gelen bu anlamlı farklılığın oluşmasında geniş bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. STEM etkinliklerinin uygulanmasının ardından ön test ve son test puanları arasındaki farkın son test lehine arttığı görülmüştür. Bunun yanı sıra kalıcılık ve son test puanları arasında oluşan anlamlı farklılığın da son test lehine olduğu görülmüştür. STEM etkinliklerinin 6. kazanım olan "*insan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır*" in öğrenilmesine geniş bir etkisi varken hatırlanmasında etkili olmadığı tespit edilmiştir.

#### 4.2 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği puanlarının STEM etkinliklerinin uygulanmasından önce yapılan ön test ve uygulanmasından sonra yapılan son test puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını incelemek için bağımlı gruplar t-testi uygulanmış olup testin sonuçları Tablo 20'de yer almaktadır.

Tablo 20: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Son Test- Ön Test Verilerine İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	24	96,33	16,39	23	0,81	,427
Son Test	24	98,91	10,05			

Tablo 20'de görüldüğü gibi çalışma grubunun ön test ve son test için bağımlı örneklem t testi sonuçları 23 serbestlik derecesinde anlamlılık bulmuştur. Anlamlılık değeri ( $t_{(23)}=0,81$ ;  $p>0,05$ ) araştırmada istatistiksel anlamlılık olarak kabul edilen 0,05'ten büyük olduğundan, %95 güvenirlilik seviyesinde karşılaştırılan ön test ve son test sonuçlarının farklı olmadığı görülmektedir. STEM etkinliklerinin uygulanmasından öncesinde yapılan motivasyon ölçeği puanları  $\bar{X}=96,33$  iken STEM etkinlikleri uygulandıktan sonra yapılan başarı testi puanları  $\bar{X}=98,91$ 'e yükselmiştir. Standart sapmalara bakıldığında ön test  $S=16,39$  ve son test  $S=10,05$  olmak üzere,  $(16,39)^2/(10,05)^2=2,65>2$  olup çalışma grubunun ön test- son test verilerine göre evren varyanslarında farklılaşma olduğu kabul edilebilir. Bu bulgular, STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarında meydana getirdiği artışın manidar düzeyde olmadığını göstermektedir.

STEM etkinliklerinin uygulanmasından önce yapılan fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği son test ve STEM etkinliklerinin uygulanmasından sonra yapılan fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği kalıcılık puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını incelemek için bağımlı gruplar için t-testi uygulanmış ve testin sonuçları Tablo 21'de gösterilmiştir.

Tablo 21: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Son Test ve Kalıcılık Testi Verilerine İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Son Test	24	98,91	10,05	23	1,71	,099
Kalıcılık	24	92,91	15,68			

Tablo 21'de STEM etkinliklerinin tamamlanmasından sonra yapılan son test verileri ve aradan geçen zamanda fen öğrenmeye yönelik motivasyon kalıcılığını ölçmek için yapılan kalıcılık testi verilerini karşılaştırmak için bağımlı örneklem t testi sonuçları görülmektedir,  $t_{(23)}=1,01$ ;  $p>0,05$ . İstatistiksel anlamlılık değeri 0,05'ten büyük olduğundan puanlar arasında anlamlı farklılık olmadığı söylenebilmektedir. Etkinlikler tamamlandıktan hemen sonra yapılan motivasyon ölçeği  $\bar{X}=98,91$  iken uygulamaların tamamlanmasının ardından geçen bir dönem sonunda yapılan testin  $\bar{X}=94,58$ 'dir. Kalıcılık testi puanları son test puanlarına göre artmıştır ancak kalıcılık ölçeğindeki artış manidar düzeyde değildir. STEM etkinliklerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyinde ön test ve kalıcılık testi puanları arasında manidar düzeyde fark olmadığı ve STEM etkinliklerinin fen öğrenmeye yönelik söylenebilir.

STEM etkinliklerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ön test ve kalıcılık puanları arasında farklılık oluşturup oluşturmadığını incelemek amacıyla bağımlı gruplar için t-testi yapılmış ve testin sonuçları Tablo 22'de gösterilmiştir.

Tablo 22: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Kalıcılık Testi- Ön Test Verilerine İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	24	96,33	16,39	23	1,011	,322
Kalıcılık	24	92,91	15,68			

Tablo 22'de uygulama öncesi yapılan test ile kalıcılık için yapılan test sonuçları karşılaştırıldığında motivasyon puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir,  $t_{(23)}=0,44$ ;  $p>0,05$ . Uygulama öncesi uygulanan motivasyon ölçeği puanlarının  $\bar{X}=96,33$  iken uygulamaların tamamlanmasının ardından geçen bir eğitim öğretim dönemi sonunda uygulanan kalıcılık ölçeğinden aldıkları puanların  $\bar{X}=94,58$ 'dir. Kalıcılık ölçeği puanları son test puanlarına göre daha düşüktür.

Çalışma grubu etkinlikler sürecinde 6 alt çalışma grubuna ayrılmıştır. En az öğrenci sayısına sahip olan grup 3 öğrenci ile Çilekli Sera grubudur. En fazla öğrenci sayısına grup ise 5 öğrenci ile Güzel Çilek grubudur. Her grubun ön test, son test ve kalıcılık fen öğrenmeye yönelik motivasyon testinden aldığı ortalamalar ve standart sapmalar Tablo 23'te gösterilmiştir.

Tablo 23: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Gruplar İçin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Ortalama ve Standart Sapma Puanları

Grup Adı	N	$\bar{X}_{\text{Ön Test}}$	$S_{\text{Ön Test}}$	$\bar{X}_{\text{Son Test}}$	$S_{\text{Son Test}}$	$\bar{X}_{\text{Kalıcılık}}$	$S_{\text{Kalıcılık}}$
En İyiler	4	98,50	10,50	100,25	0,95	99,50	10,78
Güzel Çilek	5	82,40	28,68	98,20	12,91	83,80	23,44
Çilekli Sera	3	107,00	0,00	107,00	0,00	92,67	4,50
Tatlı Çilekler	4	101,50	5,26	101,50	9,53	89,25	11,61
Organik Çilekler	4	89,50	10,68	97,50	32,06	87,50	17,93
Küçük Bahçıvanlar	4	105,25	8,18	98,00	14,71	107,00	6,97
<b>Toplam</b>	24	96,33	16,41	96,33	16,39	92,91	15,68

Öğrencilerin ön test genel puan  $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=96,33$  ve  $S_{\text{Ön Test}}=16,41$ , son test genel puan  $\bar{X}_{\text{Son Test}}=94,58$  ve  $S_{\text{Son Test}}=18,27$ , kalıcılık testi  $\bar{X}_{\text{Kalıcılık}}=98,91$  ve  $S_{\text{Kalıcılık}}=10,05$ 'tir. Ön test ve kalıcılık testinden tüm gruplar içinde en yüksek ortalamaya Çilekli Sera grubu  $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=107,00$ ;  $\bar{X}_{\text{Kalıcılık}}=107,00$  sahipken, son testten en yüksek ortalamaya Küçük Bahçıvanlar grubu  $\bar{X}_{\text{Son Test}}=107,00$  sahiptir. Ön test ve son testte en düşük ortalamaya Güzel Çilek grubu  $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=82,40$ ;  $\bar{X}_{\text{Son Test}}=83,80$ , kalıcılık testinde en düşük ortalamaya ise Organik Çilekler grubunun  $\bar{X}_{\text{Kalıcılık}}=90,75$  sahip olduğu görülmektedir. Ön test, son test ve kalıcılık standart sapma puanlarına bakıldığında genel olarak grup içi puan dağılımlarının heterojen olduğunu söylemek mümkündür.

Ön test ortalama puanları arasında en yüksek ortalama Çilekli Sera ( $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=107,00$ ), en düşük ortalama ise Güzel Çilek ( $\bar{X}_{\text{Ön Test}}=82,40$ ) grubuna aittir. Ön test standart sapmalarında Güzel Çilek ( $S_{\text{Ön Test}}=28,68$ ) grubunun tüm gruplardan daha yüksek bir standart sapmaya sahip olduğu ve grup içi farklılaşmanın en fazla olduğu görülmektedir. En düşük standart sapma puanına ise Çilekli Sera ( $S_{\text{Ön Test}}=0,00$ ) grubunun standart sapma puanı olduğu ve grup içi puanların homojen dağıldığı görülmektedir.

Son test ortalama puanları arasında en yüksek ortalama Küçük Bahçıvanlar ( $\bar{X}_{\text{Son Test}}=107,00$ ) grubuna, en düşük ortalama ise Güzel Çilek ( $\bar{X}_{\text{Son Test}}=83,80$ ) grubuna aittir. Son test standart sapması en büyük olan grup Organik Çilekler ( $S_{\text{Son Test}}=32,06$ ) grubudur. Grup içi farklılaşma en çok bu grupta meydana gelmiştir. En düşük standart sapma puanına sahip grup ise Çilekli Sera ( $S_{\text{Son Test}}=4,50$ ) grubudur, grup içi puanların farklılaşması diğer gruplara göre en az olan gruptur.

Kalıcılık testi ortalama puanları arasında en yüksek ortalama Çilekli Sera ( $\bar{X}_{\text{Kalıcılık}}=107,00$ ) grubuna, en düşük ortalama Organik Çilekler ( $\bar{X}_{\text{Kalıcılık}}=90,75$ )

grubuna aittir. Son test standart sapması en büyük olan grup Küçük Bahçıvanlar ( $S_{Kalicilik}=14,72$ ) grubudur. Grup içi farklılaşma en çok bu grupta meydana gelmiştir. En düşük standart sapma puanına sahip grup ise Çilekli Sera ( $S_{Kalicilik}=,00$ ) grubudur; grup içi puanların farklılaşması en az olan gruptur.

STEM etkinlikleri sürecinde oluşturulan farklı alt gruplarda bulunan öğrencilerin, STEM etkinliklerinin uygulanmasından önce ve STEM etkinliklerinin uygulanmasından sonra yapılan fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ön test, son test ve kalıcılık puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan Tekrarlı Ölçümler için İki Faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Puanlarının Tekrarlı Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
<b>Deneklerarası</b>	15,007	23			
<b>Grup</b>	5,005	5	1,001	1,801	,163
<b>Hata</b>	10,002	18	,556		
<b>Denekleriçi</b>	6,323	24			
<b>Ölçüm(Ön test- Son test- Kalıcılık)</b>	,368	1	,368		
<b>Grup* Ölçüm</b>	,925	5	,185	1,317	,266
<b>Hata</b>	5,030	18	,279	,662	,657
<b>Toplam</b>	21,33	47	194,670		

Tablo 24 incelendiğinde çalışma grubunda bulunan ve farklı alt gruplarda yer alan öğrencilerin deney öncesi, deney sonrası ve kalıcılık fen öğrenmeye yönelik motivasyon puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $F_{(5,18)}=1,801$ ;  $p>,01$ ). Bu bulguya göre çalışma grubunun fen öğrenmeye yönelik motivasyon puanlarının ölçüm ayrımı yapılmadığında; yani ön test, son test ve kalıcılık puanları arasında bir farklılık olmadığı söylenebilir.

Farklı alt gruplarındaki deneklerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ön test, son test ve kalıcılık toplam puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık meydana gelmediği tespit edilmiştir ( $F_{(1,18)}=1,317$ ;  $p>,01$ ). Bu bulgu grup ayrımı yapılmadığında deneklerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon puanlarının uygulanan STEM etkinliklerine bağlı olarak değişmediğini ifade etmektedir. Bu da öğrencilerin STEM etkinliklerine göre yapılan çalışmalar sonucunda fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin değişmediği anlamına gelmektedir. Diğer bir ifade



ile farklı alt gruplarda yer alan öğrencilerin tek bir grup gibi ele alındığında fen öğrenmeye yönelik motivasyon ön test, son test ve kalıcılık puanları anlamlı düzeyde farklılaşmamaktadır.

Farklı alt grupta olma ile farklı zamanlardaki ölçümü gösteren faktörlerin, deneklerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri üzerindeki ortak etkisinin ise anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $F_{(5,18)}=,662; p>,05$ ). Bu bulgu, altı farklı grubun yer aldığı çalışmanın sonuçları, öğrencilerin hem farklı grupta olma hem de test farklılıklarına göre anlamlı düzeyde farklılık oluşturmadığını göstermektedir. Yani farklı alt grubundaki deneklerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri testlere (ön test, son test ve kalıcılık testleri) bağlı olarak değişiklik göstermemektedir.

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği, Araştırma, Performans, İletişim, İşbirliği ve Katılım olmak üzere 5 alt faktöre ayrılmıştır. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği alt faktörlerine ilişkin ön test ve son test ortalama ve standart sapma betimsel analiz sonuçları ile ön test ve son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 25'te yer almaktadır.

Tablo 25: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Alt Faktörler İçin Ön Test-Son Test Ölçümleri Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

Faktör	Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Araştırma	Öntest	24	4,27	0,90	23	0,10	,916
	Sontest	24	4,25	0,63			
Performans	Öntest	24	4,10	0,17	23	1,30	,210
	Sontest	24	4,37	0,10			
İletişim	Öntest	24	4,30	0,20	23	0,42	,673
	Sontest	24	4,39	0,12			
İşbirliği	Öntest	24	3,96	0,67	23	0,74	,463
	Sontest	24	4,05	0,90			
Katılım	Öntest	24	4,26	0,99	23	0,83	,411
	Sontest	24	4,46	0,92			

Araştırma alt faktörünün ortalama puanları ve standart sapmaları için, ön test  $\bar{X}=4,27$  ve son test  $\bar{X}=4,25$  iken ön test  $S=0,90$  ve son test  $S=0,63$  olarak hesaplanmıştır. Araştırma alt faktörü için son test ortalama puanlarının ön test puanlarına göre olan artışı anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır ( $t_{(23)}=0,10; p>,05$ ).

Performans alt faktörünün ortalama puanları ve standart sapmaları için, ön test  $\bar{X}=4,10$  ve son test  $\bar{X}=4,37$  iken ön test  $S=0,17$  ve son test  $S=0,10$  olarak

hesaplanmıştır. Performans alt faktörü için son test ortalama puanlarının ön test puanlarına göre olan artışı anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır ( $t_{(23)}=1,30; p>,05$ ).

İletişim alt faktörünün ortalama puanları ve standart sapmaları için, ön test  $\bar{X}=4,30$  ve son test  $\bar{X}=4,39$  iken ön test  $S=0,20$  ve son test  $S=0,12$  olarak hesaplanmıştır. İletişim alt faktörü için son test ortalama puanlarının ön test puanlarına göre olan artışı anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır ( $t_{(23)}=0,42; p>,05$ ).

İşbirliği alt faktörünün ortalama puanları ve standart sapmaları için, ön test  $\bar{X}=3,96$  ve son test  $\bar{X}=4,05$  iken ön test  $S=0,67$  ve son test  $S=0,90$  olarak hesaplanmıştır. İşbirliği alt faktörü için son test ortalama puanlarının ön test puanlarına göre olan artışı anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır ( $t_{(23)}=0,74; p>,05$ ).

Katılım alt faktörünün ortalama puanları ve standart sapmaları için, ön test  $\bar{X}=4,26$  ve son test  $\bar{X}=4,46$  iken ön test  $S=0,99$  ve son test  $S=0,92$  olarak hesaplanmıştır. Katılım alt faktörü için son test ortalama puanlarının ön test puanlarına göre olan artışı anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır ( $t_{(23)}=0,83; p>,05$ ).

Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği alt faktörleri için son test- kalıcılık puanları ortalamaları ve standart sapmalarını incelemek amacıyla yapılan betimsel analiz sonuçları ile STEM etkinliklerinin uygulanmasının ardından yapılan fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği 5 alt faktörüne ilişkin son test- kalıcılık puanlarının arasında anlamlı farklılık olup olmadığını incelemek için bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 26'da yer almaktadır.

Tablo 26: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Alt Faktörler İçin Son Test-Kalıcılık Ölçümleri Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

Faktör	Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Araştırma	Son test	24	4,25	0,63	23	0,84	,405
	Kalıcılık	24	4,10	0,78			
Performans	Son test	24	4,37	0,52	23	2,15	,042
	Kalıcılık	24	3,94	0,92			
İletişim	Son test	24	4,39	0,58	23	1,04	,307
	Kalıcılık	24	4,20	0,76			
İşbirliği	Son test	24	4,05	0,90	23	1,41	,172
	Kalıcılık	24	3,80	0,81			
Katılım	Son test	24	4,45	0,92	23	1,38	,179
	Kalıcılık	24	4,15	0,85			

Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin 4 alt faktörü için son test ve kalıcılık puanları arasında manidar düzeyde farklılık olmadığı söylenebilir. Araştırma alt

faktörünün ortalama puanları ve standart sapmaları için, son test  $\bar{X}=4,25$  ve kalıcılık  $\bar{X}=4,10$  iken son test  $S=0,63$  ve kalıcılık  $S=0,78$  olarak hesaplanmıştır. Araştırma alt faktörü için kalıcılık ortalama puanlarının son test puanlarına göre olan artışı anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır ( $t_{(23)}=0,84; p>,05$ ).

Performans alt faktörünün ortalama puanları ve standart sapmaları için, son test  $\bar{X}=4,37$  ve kalıcılık  $\bar{X}=3,94$  iken son test  $S=0,52$  ve kalıcılık  $S=0,92$  olarak hesaplanmıştır. Performans alt faktörü için son test ortalama puanlarının kalıcılık puanlarına göre büyük olması anlamlı bir farklılık oluşturmaktadır. ( $t_{(23)}=2,15; p<,05$ ). STEM etkinliklerinin ön test ve kalıcılık ortalamaları arasındaki farklılığa olan etki büyüklüğünü belirlemek için hesaplanan Cohen's  $d=0,43$  olup küçük bir etki büyüklüğüne sahiptir.

İletişim alt faktörünün ortalama puanları ve standart sapmaları için, son test  $\bar{X}=4,39$  ve kalıcılık  $\bar{X}=4,20$  iken son test  $S=0,58$  ve kalıcılık  $S=0,76$  olarak hesaplanmıştır. İletişim alt faktörü için son test ortalama puanlarının kalıcılık puanlarına göre olan büyük olması anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır, ( $t_{(23)}=1,04; p>,05$ ).

İşbirliği alt faktörünün ortalama puanları ve standart sapmaları için, son test  $\bar{X}=4,05$  ve kalıcılık  $\bar{X}=3,80$  iken son test  $S=0,90$  ve kalıcılık  $S=0,81$  olarak hesaplanmıştır. İşbirliği alt faktörü için son test ortalama puanlarının kalıcılık puanlarına göre olan büyük olması anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır, ( $t_{(23)}=1,41; p>,05$ ).

Katılım alt faktörünün ortalama puanları ve standart sapmaları için, son test  $\bar{X}=4,45$  ve kalıcılık  $\bar{X}=4,15$  iken son test  $S=0,92$  ve kalıcılık  $S=0,85$  olarak hesaplanmıştır. Katılım alt faktörü için son test ortalama puanlarının kalıcılık puanlarına göre olan büyük olması anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır, ( $t_{(23)}=1,38; p>,05$ ).

### **4.3 Öğretmen Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular**

Etkinliklerin uygulanması sürecinde oluşturulan her bir alt grup için öğretmen gözlem formu araştırmacı tarafından doldurulmuştur. Genel olarak öğretmen gözlem formunda yer alan 15 maddeye ait gözlem puanlarından yüksek gözlem düzeyinde puanlar alındığı söylenebilir. Maddeler içinden en yüksek ortalamanın 6. madde en düşük gözlem ortalamasının da 1. madde için olduğu ifade edilebilir. Öğretmen

gözlem formundan çalışma grubunun ve her bir alt grubun almış olduğu puanların ortalamaları Tablo 27'de gösterilmektedir.

Tablo 27: Öğretmen Gözlem Formu Ortama Puanları

Grup Adı	N	$\bar{X}$ Öğretmen Gözlem
Çilekli Sera	3	34,00
En İyiiler	4	39,00
Güzel Çilek	5	43,00
Küçük Bahçıvanlar	4	40,00
Organik Çilekler	4	37,00
Tatlı Çilekler	4	44,00
<b>Toplam</b>	<b>24</b>	<b>39,875</b>

Tablo 27'de öğretmen gözlem formu genel ortalamasına 39,875 görülmektedir. En yüksek gözlem puanı ortalamasının Tatlı Çilekler ( $\bar{X}=44,00$ ) grubunu oluşturan öğrencilerine ait olduğu görülmüştür. En düşük gözlem puanı ortalamasının Organik Çilekler ( $\bar{X}=37,00$ ) grubunu oluşturan öğrencilerine ait olduğu görülmüştür.

Alt gruplarda yer alan her öğrenci için aynı puan verilerek öğretmen gözlem formunda yer alan her bir madde için zayıf, orta ve yüksek gözlem düzeyinde alınan puanların frekans dağılımı ve yüzdesi Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28: Öğretmen Gözlem Formu Gözlem Düzeylerine İlişkin Frekans ve Yüzde Sonuçları

Öğretmen Gözlem Formu Maddeleri	Gözlem Düzeyi	f	%
1.Oluşturulan sera tasarım aşamasında çizilen seraya benzemektedir.	Zayıf	7	29,2
	Orta	9	37,5
	Yüksek	8	33,3
2. Yaşanan olumsuzluk durumunda seranın şeklinde değişiklik yapılmaktadır.	Zayıf	3	12,5
	Orta	4	16,7
	Yüksek	17	70,8
3. Seranın oluşturulması esnasında tüm grubun fikri alınmaktadır.	Zayıf	-	-
	Orta	7	29,2
	Yüksek	17	70,8
4. Seranın oluşturulmasında iş bölümü yapılmaktadır.	Zayıf	-	-
	Orta	7	29,2
	Yüksek	17	70,8
5. Ürün verimini artırmak için araştırma yapılmaktadır.	Zayıf	-	-
	Orta	8	33,3
	Yüksek	16	66,7
6. Ürün verimini artırmak için serada değişikliğe gidilmektedir.	Zayıf	-	-
	Orta	-	-
	Yüksek	24	100

Tablo 28'in devamı

7.Yüksek verim elde etmek için oluşturulan sera için gerekli maliyet hesaplanmaktadır.	<b>Zayıf</b>	-	-
	<b>Orta</b>	4	16,7
	<b>Yüksek</b>	20	83,3
8. Ürünlerin işlenmesinde tavsiye edilenden farklı yöntemler araştırılmaktadır.	<b>Zayıf</b>	-	-
	<b>Orta</b>	4	16,7
	<b>Yüksek</b>	20	83,3
9. Rekabet için diğer gruplardan (firmalardan) farklı tanıtım yöntemleri denenmektedir.	<b>Zayıf</b>	-	-
	<b>Orta</b>	8	33,3
	<b>Yüksek</b>	16	66,7
10. Kar elde etmek için satış fiyatları belirlenirken sürece verilen emek dikkate alınmaktadır.	<b>Zayıf</b>	-	-
	<b>Orta</b>	8	33,3
	<b>Yüksek</b>	16	66,7
11. Satış esnasında farklı tanıtım yöntemleri denenmiştir.	<b>Zayıf</b>	-	-
	<b>Orta</b>	8	33,3
	<b>Yüksek</b>	16	66,7
12. Satış esnasında pazarlık yapılmaktadır.	<b>Zayıf</b>	-	-
	<b>Orta</b>	7	29,2
	<b>Yüksek</b>	17	70,8
13. İşlenmiş ürünlerin saklandığı kabın üzerindeki etiket markayı yansıtmaktadır.	<b>Zayıf</b>	-	-
	<b>Orta</b>	12	50,0
	<b>Yüksek</b>	12	50,0
14. İşlenmiş ürünlerin saklandığı kabın üzerindeki etikette içerik ile ilgili yeterli bilgi mevcuttur.	<b>Zayıf</b>	-	-
	<b>Orta</b>	7	29,2
	<b>Yüksek</b>	17	70,8
15. Satış esnasında tanıtım afişleri kullanılmıştır.	<b>Zayıf</b>	3	12,5
	<b>Orta</b>	4	16,7
	<b>Yüksek</b>	17	70,8

Tablo 28'de öğretmen gözlem formunda yer alan 15 maddenin her bir gözlem düzeyi için frekansları incelendiğinde;

Zayıf gözlem düzeyinde en büyük frekans dağılımı 1. maddede ( $f=7$ ) görülürken 2. madde ve 15. maddelerde olmak üzere sadece bu üç maddenin zayıf gözlem düzeyinde puan alan grup puanlarını yansıttığı görülmüştür.

Altıncı madde dışında tüm maddelerin orta gözlem düzeyinde frekans dağılımına sahip olduğu görülmektedir. Orta gözlem düzeyinde en büyük frekans dağılımının 13. maddede olduğu tespit edilmiştir.

Yüksek gözlem düzeyine sahip en büyük frekansın 6. maddede olduğu görülmektedir. Tüm öğrenci gruplarının 6. madde için yüksek gözlem düzeyinde değerlendirildiği tespit edilmiştir. 15 madde içinden yüksek gözlem düzeyinde en küçük frekans dağılımının  $f=8$  ile 1. maddede olduğu saptanmıştır.

#### 4.4 Marka ve Logo Tasarımı Değerlendirme Rubriği Bulguları

Alt grupların tasarladıkları marka ve logo tasarım ürünlerinin aldıkları puanlar grup içi ortak puan olarak belirlenmiştir. Çalışma grubunun ve etkinliklerin uygulanması sürecinde oluşturulan alt grupların marka ve logo tasarım ürünlerinden aldıkları puanların ortalaması Tablo 29'da gösterilmektedir.

Tablo 29: Marka ve Logo Tasarımı Değerlendirme Rubriği Ortalama Puanları

Grup Adı	N	$\bar{X}_{\text{Marka ve Logo}}$
Çilekli Sera	3	16,00
En İyiler	4	14,00
Güzel Çilek	5	9,00
Küçük Bahçıvanlar	4	9,00
Organik Çilekler	4	15,00
Tatlı Çilekler	4	18,00
<b>Toplam</b>	<b>24</b>	<b>13,20</b>

Marka ve logo tasarımı değerlendirme rubriği toplam puanların ortalamasına bakıldığında 13,50 olduğu görülmektedir. En yüksek marka ve logo tasarım değerlendirme rubriği ortalamasının Tatlı Çilekler ( $\bar{X}=16,00$ ) grubunun ürünlerine ait olduğu görülmüştür. En düşük marka ve logo tasarım değerlendirme ortalamasının Güzel Çilekler ( $\bar{X}=10,00$ ) grubunun ürünlerine ait olduğu görülmüştür.

Marka ve logo tasarımı değerlendirme rubriğinden alt grupların aldıkları gözlem puanlarının yorumlandığı Tablo 30'da ölçekte yer alan 6 maddenin düşük, orta ve iyi gözlem düzeyi için frekans dağılımları ve yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 30: Marka ve Logo Tasarımı Rubriği Gözlem Düzeylerine İlişkin Frekans ve Yüzde Sonuçları

Marka ve Logo Tasarımı Rubriği Maddeleri	Gözlem Düzeyi	f	%
1. Marka dikkat çekicidir.	Düşük	9	37,5
	Orta	3	12,5
	İyi	12	50,0
2. Marka orijinaldir.	Düşük	8	33,3
	Orta	12	50,0
	İyi	4	16,7
3. Marka akılda kalıcıdır.	Düşük	-	-
	Orta	9	37,5
	İyi	15	62,5

Tablo 30'un devamı

4. Logo okunaklıdır.	<b>Düşük</b>	9	37,5
	<b>Orta</b>	-	-
	<b>İyi</b>	15	62,5
5. Logoda dikkat çeken uyumlu renkler kullanılmıştır.	<b>Düşük</b>	-	-
	<b>Orta</b>	13	54,2
	<b>İyi</b>	11	45,8
6. Marka ve logo uyumludur.	<b>Düşük</b>	9	37,5
	<b>Orta</b>	8	33,3
	<b>İyi</b>	7	29,2

Tablo 30'da her bir maddenin gözlem düzeylerinin frekans dağılımı incelendiğinde; 3. ve 5. maddede düşük gözlem düzeyinde değerlendirme puanı alan grup olmadığı görülmektedir. Diğer 4 maddenin düşük gözlem düzeyinde frekans dağılımlarının büyük olduğu tespit edilmiştir. Marka ve logonun uyumlu şekilde tasarlanmasında diğer maddelere nispeten daha çoğunluğun düşük ve orta (Kullanılan marka ve logo uyumsuzdur/ Kullanılan logo başka markaları çağrıştırmaktadır) gözlem düzeyinde değerlendirildiği görülmektedir.

Orta gözlem düzeyinde 4. madde için hiçbir alt gruba puan verilmediği görülmüştür. Orta gözlem düzeyi için en büyük frekans dağılımı 5. maddeye aittir. Orijinal marka ismi (Marka, başka bir markayı çağrıştırmayan) belirlemekte ve uyumlu renklerde logo (Renkleri dikkat çekici olmayan) tasarlamakta öğrencilerin çoğunluğunun orta gözlem düzeyinde değerlendirildiği görülmektedir.

İyi gözlem düzeyi için tüm maddelere puan verilmiştir. İyi gözlem düzeyi için en küçük frekans dağılımı 2. maddeye aittir.  $f=15$  ile iyi gözlem düzeyi için en büyük frekans dağılımına sahip maddeler 3. ve 4. maddelerdir. Öğrencilerin çoğunluğunun dikkat çekici (Nadir duyulan, ilginç ve çarpıcı), akılda kalıcı (Telaffuzu ve okunuşu kolay olup kulağa hoş gelen) marka isimleri bulmakta ve okunaklı logolar (Logo sade olup sembollerin tamamı anlaşılır ve okunaklı) tasarlamakta iyi gözlem düzeyinde değerlendirildiği görülmektedir.

#### 4.5 Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği Bulguları

Yirmi dört öğrenciden oluşan çalışma grubu uygulama sürecinde 6 alt grubuna ayrılmıştır. Alt grupların hazırladıkları tanıtım ve pazarlama çalışmalarından aldıkları puanlar grup içi ortak puan olarak belirlenmiştir. Çalışma grubunun tanıtım ve pazarlama çalışmalarından aldıkları puanların ortalaması ile alt grupların aldıkları

tanıtım ve pazarlama çalışmaları puanlarının ortalamaları Tablo 31'de gösterilmektedir.

Tablo 31: Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği Ortalama Puanları

Grup Adı	N	$\bar{X}_{\text{Reklam ve Slogan}}$
Çilekli Sera	3	19,00
En İyiler	4	17,00
Güzel Çilek	5	13,00
Küçük Bahçıvanlar	4	17,00
Organik Çilekler	4	19,00
Tatlı Çilekler	4	22,00
<b>Toplam</b>	24	17,58

Reklam filmi ve slogan değerlendirme rubriği toplam puanların  $\bar{X}=17,30$  olduğu görülmektedir. En yüksek reklam filmi ve slogan değerlendirme  $\bar{X}=24,00$  ile Tatlı Çilekler grubu öğrencilerine aittir. En düşük reklam filmi ve slogan değerlendirme  $\bar{X}=12,00$  ile Güzel Çilekler ve Küçük Bahçıvanlar grubu öğrencilerine aittir.

Alt grupların reklam filmi ve slogan değerlendirme rubriğinde yer alan her bir madde için belirlenen gözlem düzeylerinde aldıkları puanların frekans dağılımı ve yüzdesi Tablo 32'de gösterilmiştir.

Tablo32: Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği Gözlem Düzeylerine İlişkin Frekans ve Yüzde Sonuçları

Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği Maddeleri	Gözlem Düzeyi	f	%
1.Reklam filminde marka anlaşılır bir şekilde ifade ediliyor.	Etkisiz	13	54,2
	Orta	-	-
	Etkili	11	45,8
2.Reklam filminde ürün dikkat çekiyor.	Etkisiz	4	16,7
	Orta	12	50,0
	Etkili	8	33,3
3.Hazırlanan senaryo orijinaldir.	Etkisiz	8	33,3
	Orta	12	50,0
	Etkili	4	16,7
4.Reklam filminin süresi, ürünün tanıtımı için yeterlidir.	Etkisiz	8	33,3
	Orta	8	33,3
	Etkili	8	33,3
	Etkisiz	5	20,8
5.Ürün tanıtımı için slogan geliştirilmiştir.	Orta	-	-
	Etkili	19	79,2
	Etkisiz	-	-
6.Ürün sloganı orijinaldir.	Orta	5	20,8
	Etkili	19	79,2



Tablo 32'nin devamı

	<b>Etkisiz</b>	-	-
7.Slogan dikkat çekicidir.	<b>Orta</b>	5	20,8
	<b>Etkili</b>	19	79,2
	<b>Etkisiz</b>	16	66,7
8.Slogan akılda kalıcıdır.	<b>Orta</b>	4	16,7
	<b>Etkili</b>	4	16,7

Tablo 32'de reklam filmi ve slogan değerlendirme rubriğinde yer alan maddelerin etkisiz, orta ve etkili gözlem düzeylerine göre frekans dağılımları incelendiğinde;

Etkisiz gözlem düzeyinde 6. ve 7. maddeler dışında diğer maddeler için alt gruplara puan verildiği tespit edilmiştir. Etkisiz gözlem düzeyi için en büyük frekans dağılımının 8. maddede yer aldığı görülmektedir. Reklam filminde markanın anlaşılabilirliği (Reklam filminde marka anlaşılır değildir.) ve sloganın akılda kalıcılığına (Slogan, kafiyeli ve armonik değildir.) ilişkin gözlemlerin etkisiz gözlem düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Grupların 1. madde ve 5. maddelerden orta gözlem düzeyinde değerlendirme puanı alamadıkları görülmüştür. Orta gözlem düzeyi için en büyük frekans dağılımlarının 2. ve 3. maddede olduğu saptanmıştır. Ürüne dikkat çekecek (Ürünle birlikte başka şeylerde dikkat çekmektedir.) şekilde orijinal (Senaryo başka bir ürün reklamını çağrıştırmaktadır.) bir reklam filmi senaryonun hazırlanmasında büyük çoğunluk orta gözlem düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tüm maddelerin etkili gözlem düzeyinde puan aldıkları görülmüştür. Etkili gözlem düzeyi için en küçük frekans dağılımları 3. ve 8. maddelerde iken en büyük frekans dağılımları 5, 6 ve 7. maddelerdedir. Orijinal (Slogan, ürünü ve markayı farklı bir bakış açısı ile tanıtmaktadır.), dikkat çekici (Slogan, ürün ve marka hakkında merak uyandırmaktadır.) bir slogan geliştirmeye (Slogan ürünü ve markayı tanıtmaktadır.) ilişkin maddeler olduğu görülmektedir.

Reklam filminin süresinin ürünün tanıtımı için yeterli olup olmadığına ilişkin her 3 gözlem düzeyinde (Süre ürün tanıtımı için yetersizdir/ Tanıtım için yeterli olmasına rağmen yeterli etkiyi oluşturmamaktadır/ Ürünün tanıtımı için yeterli olup yeterli etkiyi oluşturmaktadır.) de frekansların eşit dağıldığı gözlemlenmiştir.

#### 4.6 Korelasyon Analizi

İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi son test ve kalıcılık puanları, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği son test puanları, öğretmen gözlem formu puanları, marka ve logo tasarımı değerlendirme rubriği puanları ve reklam filmi ve logo değerlendirme rubriği puanları arasında ilişki düzeylerini tespit etmek için Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayıları Tablo 33'te gösterilmiştir.

Tablo 33: Başarı, Motivasyon ve Gözlemler için Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayı Sonuçları

	Son Test Motivasyon	Son Test Başarı	Kalıcılık Başarı	Öğretmen Gözlem	Marka ve Logo	Reklam ve Slogan
Son Test Motivasyon	-	-	-	-	-	-
Son Test Başarı	,291	-	-	-	-	-
Kalıcılık Başarı	,233	,696**	-	-	-	-
Öğretmen Gözlem	-,029	,125	,348	-	-	-
Marka ve Logo	,153	,313	,249	-,136	-	-
Reklam ve Slogan	,062	-,020	-,200	-,211	,609**	-

(\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ )

Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği son test puanları, İnsan ve Çevre ünitesi başarı son test puanları ile  $r = ,291$  zayıf bir ilişkiye sahipken ve kalıcılık testi  $r = ,233$ , marka ve logo tasarımı değerlendirme rubriği  $r = -,029$ , reklam filmi ve slogan değerlendirme rubriği puanları arasında  $r = ,153$  ile çok zayıf bir ilişkiye sahiptir. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği son test puanları ile öğretmen gözlem formu puanları arasında  $r = ,062$  ters yönlü çok zayıf bir ilişki söz konusudur.

İnsan ve Çevre ünitesi başarı son test puanları ile İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi kalıcılık puanları arasında  $r = ,696$  orta güçlükte bir ilişki vardır. İnsan ve Çevre ünitesi başarı son test puanları ile öğretmen gözlem formu puanları arasında  $r = ,125$  çok zayıf bir ilişki vardır. İnsan ve Çevre ünitesi başarı son test puanları ile marka ve logo tasarımı değerlendirme rubriği puanları arasında  $r = ,313$  zayıf bir ilişki vardır. İnsan ve Çevre ünitesi başarı son test puanları ile reklam filmi ve slogan

değerlendirme rubriği arasında  $r=-,020$  ters ve çok zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi kalıcılık puanları ile öğretmen gözlem formu puanları arasında  $r=,348$  zayıf bir ilişki bulunmaktadır. İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi kalıcılık puanları ile marka ve logo tasarımı değerlendirme rubriği puanları arasında  $r=,249$  zayıf bir ilişki bulunurken reklam filmi ve slogan değerlendirme rubriği puanları arasında  $r=-,200$  ters yönlü ve çok zayıf bir ilişki bulunmaktadır.

Öğretmen gözlem formu puanları ile marka ve logo tasarımı değerlendirme rubriği puanları  $r=-,136$  ve reklam filmi ve slogan değerlendirme rubriği puanları arasında  $r=-,211$  ters yönlü ve çok zayıf bir ilişki bulunmaktadır.

Marka ve logo tasarımı değerlendirme rubriği puanları ile reklam filmi ve slogan değerlendirme rubriği puanları arasında  $r=,609$  orta güçlükte bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### V. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma, sınıf dışı STEM etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin İnsan ve Çevre ünitesine ilişkin başarılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kalıcılıklarına olan etkisinin belirlenmesi ile STEM etkinlikleri sonucu üretilen ürünlerin incelenerek öğrencilerde girişimcilik gelişiminin hangi düzeye ulaştığını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir devlet okulunda 2017-2018 eğitim öğretim yılı bahar dönemi fen bilimleri dersinde 5 haftalık bir etkinlik planı hazırlanarak bu plan doğrultusunda yürütülmüştür. Zayıf deneysel desen kapsamında nicel veri toplama araçlarından ve gözlem formlarından yararlanılarak veriler toplanmıştır. Öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesine ilişkin başarılarını ölçmek için İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi, motivasyonlarını ölçmek için Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi uygulanmıştır. STEM etkinliklerinin uygulanması sürecinde oluşturulan alt gruplara ilişkin öğretmen gözlemlerinin kaydedildiği Öğretmen Gözlem Formu doldurulmuştur. Ayrıca öğrencilerin STEM etkinlikleri sürecinde tasarladığı ürünlerin değerlendirilmesi için Marka ve Logo Tasarımı Değerlendirme Rubriği ve Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriklerinden faydalanılmıştır. Toplanan verilere ilişkin açıklamalar Bulgular bölümünde ayrıntılı bir şekilde ifade edilmiştir. Bu bölümde elde edilen verilere ilişkin tartışma ve sonuçlara, sonuçlardan yola çıkarak yapılan önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1 Tartışma

Tartışma kısmında sınıf dışı STEM etkinlikleri ile gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarının, literatürde yer alan benzer çalışmaların sonuçları ile kıyaslanarak değerlendirilmesine yer verilmiştir.

##### 5.1.1 İnsan ve Çevre Ünitesi Başarılarına İlişkin Tartışma

Sınıf dışı STEM etkinlikleri 24 ortaokul 5. sınıf öğrencisinden oluşan çalışma grubunun İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi ön test ve son test ortalamaları arasında son test lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. STEM etkinliklerinin öğrencilerin İnsan ve Çevresi ünitesi başarısının artmasında büyük bir etkisinin olduğu

sonucuna ulaşılmıştır. İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi ön test ve son test puanları arasında ortalamaların son test lehine arttığı görülmektedir. Bu durum STEM etkinlikleri ile işlenen konunun öğrenildiği yani STEM etkinliklerinin öğrencilerin öğrenmelerinde etkili olduğunu göstermektedir.

İlgili literatürde sınıf dışı STEM ya da mühendislik tasarım uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını nasıl etkilediği ile ilgili çalışmalara rastlanmıştır. Bu çalışmalardan yürütölen çalışmanın sonuçları ile benzer olanlar incelendiğinde; Knezek ve diğeri (2013) yürüttüğü çalışmanın sonuçları, ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerin STEM alanlarına yönelik içerik bilgisinin uygulamalı otantik projeler ile artırdığını göstermektedir. Proje tabanlı öğretimde ve mühendislik tasarım sürecinde öğrencilerin aktif olduğu, sürece dahil olduğu ve bu nedenle fen bilimleri dersine karşı öğrencilerin ilgilerinin artması ile akademik başarının da arttığını göröldüğü sonucuna ulaşılmıştır (Ceylan ve Özdilek, 2014). Rikowski, Todd, Wee, Dark ve Harbor (2009) ortaokul 8. sınıf öğrencileri ile su kaynaklarına odaklanan bir mühendislik projesi yürütmüşlerdir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında deney grubunda yer alan öğrencilerin içerik bilgilerinin kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre daha fazla arttığı görölmüş ve mühendisliğin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Baran ve diğeri (2015) dijital multimedya teknolojilerinden yararlanarak kamu spotu geliştiren 7. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarına ilişkin içerik bilgilerinin arttığı ifade edilmiştir. Baran ve diğeri (2016) ortaokul 6. sınıf öğrencileri ile yürüttükleri STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM konusundaki bilgilerini artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Doğanay'ın (2018) probleme dayalı STEM etkinlikleri şeklinde düzenlenen bilim şenliklerinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında yarı deneysel desenden yararlanan Doğanay (2018), probleme dayalı STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Sınıf dışı STEM uygulamalarının STEM alanlarına ilişkin konularının öğrenilmesinde ve akademik başarının artmasında etkili olduğu görölmektedir.

Ceylan (2014), STEM eğitimi temel alınarak hazırlanan öğretim tasarımı uygulamalarının mevcut Fen Bilimleri programına kıyasla deney grubunda yer alan öğrencilerin daha başarılı olmasında etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. İlgili

literatürde bu durumu destekleyen benzer çalışmalardan biri de ortaokul 7. sınıf öğrenci ile çalışan Alınak Bozkurt (2018) mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarının artmasında etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Dedetürk (2018), 6. sınıf ses konularında öğrencilerin eksiklerinin giderilmesi ve akademik başarılarının artırılmasında STEM etkinliklerinin olumlu etkiye sahip olduğunu ifade etmektedir. Öğrencilerin karşılarına çıkan problemleri mühendislik tasarım süreçlerinden yararlanarak çözmelerinin akademik başarıyı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır ve bu sonuç Wendell ve diğerleri (2010) çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. Marulcu ve Höbek'e (2014) göre mühendislik dizayn yöntemi ile fen öğretimi etkin bir şekilde yapılabilir. Ancak bu etkinlikler uygulanabilirliği için okullarda daha fazla ders saatine ihtiyaç duyulacaktır. Yürütülen çalışma da etkinlikler mini görevlerden oluşan proje olarak tasarlanmış ve ders dışı saatlerde sınıf dışında gerçekleştirilerek zaman konusunda yaşanabilecek zorlukların önüne geçilmiştir.

Çalışıcı (2018), 8. sınıf Canlılar ve Enerji ünitesi kapsamında gerçekleştirdiği STEM uygulamalarının ve STEM temelli eğitimin öğrencilerinin akademik başarının olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Gülen (2018) çalışmasında, STEM entegreli Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısının artırılmasında kullanılabileceğini ifade etmiştir. Ortaokul 8. sınıfa Kuvvet ve Hareket ünitesinin STEM uygulamaları ile işlenmesi ile Basınç konusuna ilişkin akademik başarılarının deney grubu lehine arttığı görülmüştür (Yasak, 2017). Koca (2018) STEM eğitimi yaklaşımı dikkate alınarak hazırlanan öğretim modülü ile Basınç konusunun işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Burada ifade edilen çalışmaların ortaya koyduğu gibi yürütülen çalışmada da STEM eğitiminin işlenen konuya ilişkin İnsan ve Çevre ünitesi başarısının artmasında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İlgili literatürde STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkisinin olmadığı sonucuna ulaşan Nağaç (2018), ortaokul 6.sınıf öğrencileri ile yürüttüğü Madde ve Isı ünitesine ilişkin STEM uygulamalarının deney ve kontrol grubu arasında akademik başarı sonuçlarına ilişkin anlamlı farklılık bulmamıştır. Aynı şekilde 7. sınıf öğrencileri ile fen bilimleri dersi Elektrik Enerjisi ünitesinde uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını etkilemediği

görülmüştür (Dumanoğlu, 2018). Bu sonuçlar yürütülen çalışmanın sonuçları ile uyuşmamaktadır.

Sınıf dışı STEM uygulamalarının öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesine ilişkin bilgilerinin kalıcılığının ölçülmesi için bakılan son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. Bu sonuç Yıldırım ve Selvi'nin (2017) 7. sınıf öğrenci ile yürüttüğü sonuç ile uyumlu değildir. Yıldırım ve Selvi (2017), STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarını arttırmasının yanı sıra bilgilerinin kalıcılığında da olumlu etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Etkinliklerin bilgilerin kalıcılığı sağlamadığı görülse de davranış olarak öğrencilerde bir farkındalık oluşturduğu görülmektedir. Öğrencilerin etkinliklerin uygulanmasından sonraki süreçte çevre konularında daha bilinçli cevaplar verdikleri gözlemlenmiştir. Bilgilerin kalıcılığında yeterli etkiye sahip olmasa da STEM etkinlikleri ile öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesi kazanımları ile kazandırılması hedeflenen farkındalığı kazandıkları gözlemlenmiştir.

İnsan ve Çevre ünitesi 4. kazanımının son test- kalıcılık puanları arasında kalıcılık lehine arttığı görülmüştür. Bu durum, kalıcılık testi, öğrenciler 5. sınıftan 6. sınıfa geçtikten sonra uygulandığı için 6. sınıfta görülen *"suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini tartışır"* ve *"yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir"*(Fosil yakıtların sınırlı olduğu ve yenilenemez enerji kaynaklarından biri olduğu belirtilir ve yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi örnekler verilerek vurgulanır) kazanımların etkili olduğu ile açıklanmaktadır. Bu kazanımlar ile öğrencilerin, çevre problemlerinin belirlenmesinde ve çözüm önerileri geliştirilmesinde bilgilerinin artırdığı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra 1, 3 ve 5. kazanımlara ilişkin bilgilerin kalıcılığında da STEM etkinliklerinin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İkinci kazanıma ilişkin bilgilerin diğer kazanımlara nispeten daha fazla yeni kavram bilmelerini gerektirmesinin bilgilerin hatırlanmasını olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Öğrencilerin 6. kazanımda *"insan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır"* belirtilen insan-çevre etkileşimini genellemekte zorlandıkları görülmüştür. Bu durumun öğrencilerde bu kazanıma ilişkin bilgilerin kalıcılığını azalttığı söylenebilir.

### 5.1.2 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyona İlişkin Tartışma

Sınıf dışı STEM etkinliklerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yürütülen çalışmada STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonuna etkisinin az olarak bulunmuş olmasına rağmen ilerleyen süreçte öğrencilerin benzer çalışmalar yapmak için taleplerinin olduğu görülmüştür. Benzer etkinliklerin tasarlanmasında öğretmenleri ile tartışarak kendi bölgelerinde yetişen, daha verimli, daha fazla kar sağlayacak bitki türlerini araştırdıkları görülmüştür. Ayrıca diğer konuların işlenmesinde de STEM etkinliklerini tamamlayıp 6. sınıfa geçen öğrencilerin diğer şubelere göre etkinlik yapma, proje görevi alma ve fen derslerine katılımı konusunda yüksek bir istekliliğe sahip olduğu gözlemlenmiştir. Karcı (2018), yürüttüğü çalışmada STEM etkinlikleri ile desteklenmiş Senaryo Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinde anlamlı farklılık meydana getirmediği sonucuna ulaşılmıştır. STEM etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin motivasyonunu nasıl etkilediğini araştıran Karcı'nın (2018) bulduğu sonuç ile yürütülen çalışmanın sonuçlarının uyumlu olduğu görülmektedir.

Özçelik ve Akgündüz'ün (2017) üstün yetenekli öğrencilerle yürüttüğü çalışmada STEM etkinliklerinin öğrencilerin derse karşı motivasyonu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Yıldırım (2016), STEM uygulamaları ve tam öğrenme ile gerçekleştirdiği uygulamalar sonucunda 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının arttığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer diğer bir çalışma da Yıldırım ve Selvi'nin (2017) 7. sınıflarla gerçekleştirdiği STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrencilerin fene yönelik motivasyonlarını artırdığı sonucuna ulaştıkları görülmüştür. Gazibeyoğlu (2018) da 7. sınıflarla çalışmış ve STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerinde olumlu etkisi olduğunu ifade etmiştir.

Beşinci sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmalar neticesinde STEM etkinliklerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyinin anlamlı düzeyde farklılaşmasında etkili bulunmamıştır. Yedinci sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmalarda ise STEM uygulamalarının öğrencilerin motivasyonlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda çalışma grubunun sınıf seviyesinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonun belirlenmesinde etkili olduğunu göstermektedir. Sınıf seviyesinin



artması ile fen öğrenmeye yönelik motivasyonun ölçülmesi için yararlanılan ölçeklerin daha bilinçli dolduruluyor olabileceği düşünülmektedir. Bu durumun yanı sıra fen öğrenmeye yönelik motivasyon alt faktörlerinden performansa yönelik motivasyonun sınıf dışı STEM etkinliklerinin tamamlanmasından sonra geçen zaman içerisinde anlamlı düzeyde düştüğü görülmüştür. Bu durum gözlem sonuçları ile çelişmektedir. Sınıf dışı STEM uygulamalarının öğrencilerin motivasyonlarına ilişkin düzeyine etkisini araştıran başka çalışmalara rastlanmamıştır.

### 5.1.3. Gözlem Formlarına İlişkin Tartışma

Sınıf dışı STEM etkinlikleri sürecinde, sürecin ve öğrencilerin tasarladıkları ürünlerin girişimcilik becerileri açısından değerlendirilmesi için araştırmacı tarafından hazırlanan Öğretmen Gözlem Formu, Marka ve Logo Tasarımı Değerlendirme Rubriği, Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği kullanılmıştır. Her üç formda yer alan maddeler girişimcilik becerilerinin alt boyutlarından olan, iletişim, işbirliği, yaratıcılık, risk alma, fırsatları değerlendirme, inovasyon yapma, hedefe odaklı olma ve zamanı iyi kullanma becerilerine göre düzenlenmiştir.

Öğretmen gözlem formuna ilişkin sonuçlara bakıldığında öğrencilerin risk alma, fırsatları değerlendirme, iletişim, işbirliği ve pazarlama becerilerini geliştirdiğinin gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır. Devci ve Seikkula Leino, (2016) Fin öğretmenlerin girişimcilik eğitime ilişkin gözlemlerini incelemişler ve öğretmenlerin öğrenci merkezli ve işbirliğine dayalı etkinliklerin girişimcilik eğitiminde etkili olduğu görüşüne sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Çalışmada motivasyon sonuçları bu durumu ortaya koymakta yetersiz kalsa da ilerleyen süreçte gözlemlenen durum öğrencilerin STEM etkinliklerinin ardından iletişim ve işbirliği becerilerinin geliştiğini göstermektedir. STEM etkinliklerinin proje görevleri şeklinde düzenlenmiş olmasının bu duruma etkisi olduğu düşünülmektedir. Marka, logo tasarımı, reklam filmi ve slogan geliştirme etkinliklerine ilişkin değerlendirilmelerin sonucunda öğrencilerin görevlerin yaratıcılık ve tasarım becerisi gerektiren kısımlarında zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin yaratıcılık ve tasarım becerilerinin geliştirilebilmesi için STEM etkinliklerinin zemin oluşturacağı düşünülmektedir (Zhbanova, 2017). Ayrıca öğrencilerin hedefe yönelmekte ve zamanı iyi kullanmakta da zorlandıkları görülmüştür. Devci'nin (2016b) fen

bilimleri öğretmen adayları ile yürüttüğü çalışmada da benzer sonuçlara ulaştığı görülmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerinin STEM eğitimi ile geliştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır (Avcı, 2018; Uçar, 2018). Sınıf dışı STEM etkinliklerinin gerçekleştirilmesi sürecinde öğrencilerin zorlanmış oldukları becerilerin sınıf seviyesinden ve öğrencilerin diğer derslerde benzer çalışmalar yürütmemiş olmaları görülmektedir. Girişimcilik eğitimi birçok alt beceriden oluştuğundan girişimcilik eğitiminin disiplinler arası verilmesi öğrencilerin gelişimine katkı sağlasa da diğer derslerle de ilişkili olması gerektiği görülmüştür. Bacanak (2013) yürüttüğü çalışmada ortaokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerinin gelişmesinde fen bilimleri dışında kalan diğer branş öğretmenlerinin ve okul idaresinin etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yapılan gözlemler bu sonucu destekler niteliktedir. Diğer branş hocalarının ve okul idaresinin öğrencilerin sınıf dışında gerçekleştirdikleri çalışmaların öğrencilerin gelişimi için önemli olduğunun farkında olmamalarının öğrencilerin istekliliğini olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Süreçte, karşılaştıkları zorlukları çözmeleri, yeni fikirleri denemekten korkmamaları ve azimli olmaları konusunda desteklenmeye ihtiyaçları olduğu görülmüştür. Etkinlikler sürecinde farklı gruplarda yer alan öğrencilerin birbirlerinin çalışmalarını destekleri ve birbirlerinden ilham aldıkları gözlemlenmiştir. Tatlı bir rekabet havasının yanında birbirlerinin çalışmasını değerlendirmekte de objektif davrandıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin sürecin sonunda çok eğlendikleri ve ürünlerini satmak ile başarı duygusunu tattıklarını ifade ettikleri görülmüştür.

## **5.2 Sonuçlar**

### **5.2.1 İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testine İlişkin Sonuçlar:**

Sınıf dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesine ilişkin başarılarının artmasında, İnsan ve Çevre ünitesinin öğrenilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum ilgili literatür ile uyum göstermektedir. STEM etkinliklerinin İnsan ve Çevre ünitesine ilişkin bilgilerin kalıcılığında genel olarak etkili olmadığı görülmesine karşın ünitenin kazanımları incelendiğinde, üniteye ilişkin 6 kazanımdan 4'üne ait bilgilerin kalıcılığını sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca İnsan ve Çevre ünitesi başarı test son test ve kalıcılık puanları sonuçlar arasında

anlamli düzeyde farklılık olmasına rağmen test puanları arasında orta düzeyde güçlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu durumun sebepleri şöyle sıralanabilir:

- a. Kalıcılık testinin uygulanması için geçen sürenin çok uzun olması,
- b. İnsan ve Çevre ünitesine ilişkin sözel bilgilerin daha çabuk unutulmuş olması.

### **5.2.2 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğine İlişkin Sonuçlar**

İnsan ve Çevre ünitesi kapsamına gerçekleştirilen sınıf dışı STEM etkinliklerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sadece zaman içerisinde performans alt boyutunun kalıcılık ortalamasının son test ortalamasından anlamlı düzeyde daha düşük olduğu görülmüştür. Bu durumun sebebi olarak; 5. sınıf öğrencilerinin daha önce Likert tipi bir ölçeğe cevap vermemiş olmaları, gösterilebilir.

### **5.2.3 Öğretmen Gözlem Formuna İlişkin Sonuçlar**

Sınıf dışı STEM etkinliklerinin uygulanması sürecinde öğretmenin etkinlik sürecinde oluşturulan grupların çalışmalarına ilişkin gözlemlerini not etmesi için öğretmen gözlem formundan yararlanılmıştır. Gözlem sonuçlarına göre öğrencilerin en çok tasarımların kağıda aktarılması noktasında zorluk yaşadığı görülmüştür. Karşılıklı çıkan yeni fırsatları değerlendirmekte ve risk almakta öğrencilerin daha başarılı sonuçlar ortaya koyduğu görülmektedir. Ürünlerin pazarlanması, iletişim ve işbirliği becerilerine ilişkin gözlem maddelerinden öğrencilerin büyük bir çoğunluğu yüksek gözlem düzeyinde değerlendirilmiştir. Sınıf dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin risk alma, fırsatları değerlendirme, iletişim, işbirliği ve pazarlama becerilerini geliştirdiğinin gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

### **5.2.4 Marka ve Logo Tasarım Değerlendirme Rubriğine İlişkin Sonuç**

STEM etkinliklerinin uygulanması sürecinde oluşturulan ürünlerin tanıtım çalışmalarının değerlendirilmesi için hazırlanan rubrik sonuçlarına göre öğrencilerin tanıtım yapmak için sahip oldukları becerilerden yaralandıkları görülmüştür. Öğrencilerin tanıtım çalışmalarına ilişkin görevleri gerçekleştirirken yaratıcılık ve tasarım becerisi gerektiren görevlerde daha çok zorlandıkları tespit edilmiştir.

### 5.2.5 Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriğine İlişkin Sonuç

Tanıtım çalışmalarından olan reklam filmi ve slogan çalışmalarının değerlendirilmesi için yapılan gözlemlere göre tanıtım çalışmalarında öğrencilerin hedefe yönelmekte ve zamanı iyi kullanmakta zorlandıkları sonucun ulaşılmıştır. İşbirliği ve iletişim becerileri ile iyi organize olabilmeyi başardıkları ve verilen görevi birlikte tamamlamaya istekli oldukları tespit edilmiştir.

### 5.2.6 Korelasyon Analizine İlişkin Sonuçlar

İnsan ve Çevre ünitesi başarı testine ilişkin puanlar ile fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği arasında zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür. Ancak tanıtım çalışmalarının değerlendirilmesi için oluşturulan Marka ve logo tasarım değerlendirme rubriği ve reklam filmi ve slogan değerlendirme rubriği sonuçları arasında orta düzeyde güçlü bir ilişki olduğu görülmüştür. En yüksek fen öğrenme motivasyonuna sahip grubun en düşük akademik başarıya sahip olduğu, gözlem ve rubriklerden en yüksek puan alan grubun ise fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyi ve akademik başarılarının da diğer gruplara göre yüksek olmadığı görülmüştür. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyi en düşük olan öğrenci grubunun gözlem sonuçlarının da düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesi başarı düzeyleri, fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri ile tasarım yapma, tanıtım ve pazarlama becerileri yani girişimcilik becerileri arasında bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yani öğrencilerin İnsan ve Çevre ünitesi başarısına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına bakılmaksızın girişimcilik eğitiminin verilmesi ve olumlu sonuçlar alınabilmesi mümkündür.

### 5.3 Öneriler

Çalışmanın sonuçlarından yola biri olan çıkararak geliştirilen öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- Beşinci sınıf İnsan ve Çevre ünitesi sınıf dışı STEM etkinlikleri ile işlenmiş ve etkinliklerin öğrenci ürünlerine etkisi araştırılmıştır. Etkinliklerin öğrenci ürünlerine etkilerinin belirlenebilmesi için başka sınıf seviyelerinde ve başka ünite ve konular ile de çalışmalar yürütülerek sonuçlar araştırılabilir.
- Bu araştırmanın çalışma grubu 5. sınıf öğrencileri olarak belirlenmiştir. Sınıf dışı STEM etkinlikleri farklı sınıf seviyelerinde veya farklı kademelerdeki

öğrencilere uygulanarak STEM etkinliklerinin öğrenci ürünlerine etkileri araştırılabilir.

- Araştırma kapsamında 24 öğrenci ile çalışma yapılmıştır. Daha geniş bir çalışma grubu ile çalışma tekrarlanabilir. Böylece çalışmanın genellenebilirlik özelliği artmış olacaktır.
- Yürütülen çalışmada ön deneysel desenden faydalanılmış ve uygun örnekleme yöntemi ile tek gruplu bir çalışma yapılmıştır. STEM etkinliklerinin öğrenci ürünlerine etkisinin araştırılabilmesi için çalışma birden fazla deney grubu ve kontrol grubunun olduğu gerçek deneysel desen veya yarı deneysel desen yöntemlerinden faydalanılarak gerçekleştirilebilir.
- Çalışmada nicel verilerden yararlanılmıştır. Daha derinlemesine sonuçlara ulaşmak için nitel verilerden faydalanılabilir ve ilerleyen süreçteki sınıf dışı STEM etkinliklerinin etkililiğinin belirlenebilmesi için boylamsal çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışmanın yürütüldüğü fen bilimleri dersinin kapsamı çok geniş olduğundan sınıf dışı STEM etkinliklerine yönelik farklı etkinlikler geliştirilebilir. Böylece bu disiplinlerin farklı boyutlarına da yer verilmiş olacaktır.
- Yürütülen çalışmada görüldüğü gibi girişimcilik beceri ve özelliklerinin ortaokul düzeyinden itibaren geliştirilebilmesi için sınıf içi ve sınıf dışı etkinlikler hazırlanarak öğrencilerin süreci deneyimlemeleri sağlanmalıdır.
- Girişimcilik birçok alt boyuta sahiptir ve öğrencilerin bir çalışma ile tüm boyutları görüldüğü gibi ele alması mümkün değildir. Bu nedenle girişimcilik becerilerinin alt boyutlarının geliştirilmesi için farklı etkinlikler yapılarak uygulanması yararlı olacaktır.
- Okullarda sınıf içi uygulamalar kadar sınıf dışı uygulamalara ağırlık verilebilir. Çünkü sınıf dışı uygulamalar öğrencilerin girişimcilik becerileri yanında akademik başarılarını artırmada etkili olmaktadır.
- Öğrencilerin tasarladıkları ürünlerin değerlendirilmesi ve sürecin gözlemlenebilmesi için oluşturulan ölçekler sadece geliştirilen etkinliğin değerlendirilmesi için kullanılabilir. Öğrencilerin girişimcilik özelliklerinin ve becerilerinin, mühendislik tasarım becerilerinin gelişimini gözlemleyebilmek için 5. sınıf ve ilkököl düzeyinde ölçekler geliştirilebilir. Böylece farklı etkinliklerin etkililiği hakkında bilgi edinilebilir.

- STEM ile bütünlük girişimcilik eğitiminde küçük grup çalışmalarına yer verilmiş ve öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerinin geliştiği gözlenmiştir. STEM ile bütünlük girişimcilik eğitimi için hazırlanan etkinliklerde küçük grup çalışmalarına yer verilebilir.



## KAYNAKÇA

- Acar, M. (2013). *Öğrenci başarılarının belirlenmesi sınavında Türkçe dersi başarısının öğrenci ve okul özellikleri ile ilişkisinin hiyerarşik lineer model ile analizi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Achor, E. E. ve Wilfred Bonse, U. K. (2013). The need to integrate entrepreneurship education into science education teachers' curriculum in Nigeria, *Journal of Science and Vocational Education*, 7, 111-123.
- 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?* Akgündüz, D. ve Ertepinar, H. (Dr.). İstanbul: Scala Basım Yayın Tanıtım San. Tic. Ltd.Şti.
- Akıncı, A. ve Seferoğlu, S. S. (2010). *Bilişim şuraları, teknoloji politikaları ve eğitim*. Akademik Bilişim'10 - XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Muğla Üniversitesi.
- Akter, S., Arslan, H. B., ve Şimşek, M. (2017). *Ortaokul fen bilimleri ders kitabı*. Ankara: MEB Devlet Kitapları Özgün Matbaacılık.
- Al Şensoy, S., ve Sağgöz, A. (2015). Öğrenci başarısının sınıfların fiziksel koşulları ile ilişkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 16(3), 87-104.
- Alınak Bozkurt, H. (2018). *Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin fen başarıları, STEM alanlarına yönelik tutumları ve STEM kariyerine yönelik algıları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Kars.
- Alparslan, N. (2011). Mühendislik tarihi ve felsefesi üzerine bir araştırma. *Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1, 1-10.
- Altunel, M. (2018). STEM eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve riskler. *Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı, (SETA)*, 207. Erişim adresi: [https://seta.org/assets/uploads/2018/07/STEM\\_Eg%CC%86itimi-1.pdf](https://seta.org/assets/uploads/2018/07/STEM_Eg%CC%86itimi-1.pdf)
- American Association of School Librarians (AASL), <http://www.ala.org/aasl/standards>, Erişim Tarihi: 21-04-2019
- Ataseven, Ö. (2016). *Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerindeki ilkökul öğrencilerinin girişimcilik yeterliliklerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi, Düzce.
- Atatürk'ün Söylev ve Demeçleri. (1959). Cilt II, Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi, 194-195.
- Atkinson, R. D. ve Mayo, M. (2010). Refueling the U.S. innovation economy: Fresh approaches to science, technology, engineering and mathematics (STEM) education. *Information Technology and Innovation Foundation*. Erişim adresi: <https://eric.ed.gov/?id=ED521735>
- Avcı, Ö. (2018). *Farklılaştırılmış öğretim uygulamalarının öğrencilerin girişimcilik becerisi ve akademik başarısı üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.

- Aydın, E. (2006). *Etki büyüklüğü kavramı ve matematik eğitimi araştırmalarında uygulanması*. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 15. İstatistik Araştırma Sempozyumu Bildirisi, Ankara.
- Ayman, O. (2016). Gerçek bir hikaye: Havada bir tuhaflık. Erişim adresi: <https://350turkiye.org/gercek-bir-hikaye-havada-bir-tuhaflik/> (08.03.2019)
- Aydeniz, M. (2017). *Eğitim sistemimiz ve 21. yüzyıl hayalimiz: 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için STEM odaklı ekonomik bir yol haritası*. University of Tennessee, Knoxville.
- Aydeniz, M. (2017). *Eğitim sistemimiz ve 21. yüzyıl hayalimiz: 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için STEM odaklı ekonomik bir yol haritası* [Önsöz]. Sancar, A. University of Tennessee, Knoxville.
- Bacanak, A. (2013). Fen ve teknoloji dersinin öğrencilerde girişimcilik becerisinin gelişimine etkisi üzerine öğretmen görüşleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(1), 609-629.
- Badur, S. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgilerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Balcı, A. (2015). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler*(11. Baskı). Ankara: Pegem A.
- Baran, E., Canbazoğlu Bilici, S. ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Baran, E., Canbazoğlu Bilici, S., Mesutoğlu, C. ve Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19.
- Başaran Symes, C. (2015, Mayıs). *Eğitimde yeni trendler: STEM konferansı açılış konuşması*. *Eğitimde Yeni Trendler: STEM Konferansı*, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Batı, U. ve Ünal Terek, G. (2010). Marka adları üzerine dilbilimsel ve kavramsal bir inceleme: Türk reklamcılık ortamlarında marka adı yaratım süreçleri ve stratejileri, *Marmara İletişim Dergisi*, 17, 228-254.
- Becker, L. A. (2000). Lecture notes on effect size. Erişim adresi: <https://www.uccs.edu/lbecker/effect-size> (16.04.2019).
- Bilecik, E. (2017, Haziran). *TÜSİAD STEM Projesi Basın Toplantısı Açılış Konuşması*. TÜSİAD STEM Projesi Basın Toplantısı, İstanbul.
- Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK). (1993). *Türk bilim ve teknoloji politikası: 1993-2003*. Erişim adresi: [https://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/BTYPD/btyk/2/2btyk\\_karar.pdf](https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/2/2btyk_karar.pdf)
- Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK). (1999). *Türk bilim ve teknoloji politikası*. Erişim adresi: <http://www.metalurji.org.tr/index.php/14-yazilar/sabit-yazi/144-tuerkiye-nin-bilim-teknoji-politikasi>



- Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK). (2003). *2004 Türkiye iktisat kongresi bilim ve teknoloji politikaları çalışma grubu raporu ek I*. Erişim adresi: [http://www.inovasyon.org/pdf/TIK04-BTPol.CG\\_Rapor\\_25.12.2003\\_Ek1.pdf](http://www.inovasyon.org/pdf/TIK04-BTPol.CG_Rapor_25.12.2003_Ek1.pdf)
- Buang, N. A., Halim, L. ve Mohd Meerah, T. S. (2009). Understanding the thinking of scientists entrepreneurs: Implications for science education in Malaysia. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2), 3-11.
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorumu*(Genişletilmiş 21. Baskı).Ankara:Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, K., Akgün, E., Erkan, Ö., Karadeniz, Ş.ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*(17. Baskı). Ankara: Pegem A.
- Bora, A., Ünel, G., Erhan, S., Sekmen, S., Köse, U. ve Yıldız, V. (2014). *Meraklısına parçacık fiziği*. Erişim adresi: <http://info-ttp.web.cern.ch/info-ttp/TTP/Belgelik.html> (06.02.2019).
- Bozdoğan, A. E. (2018). *Okul dışında fen eğitimi*.Tekbıyık, A. ve Çakmakçı, G. (Drl.). Fen bilimleri öğretim ve STEM etkinlikleri (Güncel Öğretim Programlarıyla Uyumlu PISA-TIMSS Soru Örnekleriyle İlişkilendirilmiş). (s. 369-394). Ankara: Nobel.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C. ve Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Brooks, H. (1986). *Ulusal bilim politikası ve teknolojik yenilikler*.Landau, R., ve Rosenberg, N. (Ed.). Olumlu-Toplum Stratejisi: Ekonomik Büyüme İçin Teknolojiden Yararlanma. (s. 119-167). Washington, DC: National Academy Press.
- Bybee, W. R. (2011). Scientific and engineering practices in K–12 classrooms understanding a framework for K–12 science education. *National Science Teachers Association*, 35(4), 6-11.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Virginia: NSTA Press.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Ceylan, S., & Özdilek, Z. (2015). Improving a sample lesson plan for secondary science courses within the STEM education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 177, 223-228.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for he behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston: Pearson.

- Cupp, G. M. (2015). *The impact of length of engagement in after-school STEM programs on middle school girls*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Arizona Eyalet Üniversitesi, Arizona.
- Çakır, E. (2016). *Fen öğretiminde açık uçlu araştırmacı sorgulayıcı öğrenme etkinliklerinin yaratıcılık ve girişimcilik becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Çalışıcı, S. (2018). *FeTeMM uygulamalarının 8.sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, problem çözme becerilerine ve fen başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çelik, H., Bacanak, A. ve Çakır, E. (2015). Development of science laboratory entrepreneurship scale. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 12(3), 65-78.
- Çelik, H., Gürpınar, C., Başer, N. ve Erdoğan, S. (2015). Öğrencilerin yaratıcı düşünme ve girişimcilik becerilerine yönelik fen bilgisi öğretmenlerinin görüşleri. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 277-307.
- Çepni, S. (2011). *Bilim, fen, teknoloji kavramlarının eğitim programlarına yansımaları*. Çepni, S. (Dr.). Fen ve teknoloji öğretimi (9.Baskı). (s. 1-11). Ankara: Pegem Akademi.
- Çobanoğlu, F. ve Badavan, Y. (2017). Başarılı okulların anahtarı: Etkili okul değişkenleri. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26, 114-134. DOI: 10.5505/pausbed.2017.24650
- Dam, H. (2008). Öğrencinin okul başarısında aile faktörü. *Hitit Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 14(7), 75-99.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(1), 19-37.
- Dedetürk, A. (2008). *6. sınıf ses konusunda FeTeMM yaklaşımı ile öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi, uygulanması ve başarıya etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Delaney, M., Graf, M. ve Toth, C. (2011) *NASA' s best students beginning engineering, science and technology: An educator's guide to the engineering design process grades K-2* Erişim adresi: [https://www.nasa.gov/pdf/630755main\\_NASAsBESTActivityGuideK-2.pdf](https://www.nasa.gov/pdf/630755main_NASAsBESTActivityGuideK-2.pdf)
- Delaney, M., Graf, M. ve Toth, C. (2011) *NASA' s best students beginning engineering, science and technology: An educator's guide to the engineering design process grades 3-5*. Erişim adresi: [https://www.nasa.gov/pdf/630753main\\_NASAsBESTActivityGuide3-5.pdf](https://www.nasa.gov/pdf/630753main_NASAsBESTActivityGuide3-5.pdf)
- Delaney, M., Graf, M. ve Toth, C. (2011) *NASA' s best students beginning engineering, science and technology: An educator's guide to the engineering design process grades 6-8*. Erişim adresi: [https://www.nasa.gov/pdf/630754main\\_NASAsBESTActivityGuide6-8.pdf](https://www.nasa.gov/pdf/630754main_NASAsBESTActivityGuide6-8.pdf)
- Demir, E., Saatçioğlu, Ö. ve İmrol, F. (2016). Uluslararası dergilerde yayımlanan eğitim araştırmalarının normallik varsayımları açısından incelenmesi. *Curr Res Educ*, 2(3), 130-148.

- Demirci, B. (2017). *Fen eğitimi politikası*. Demirci Güler, M. P. (Drl.). Fen bilimleri öğretimi (Yaklaşımlar ve kazanımlar doğrultusunda uygulama örnekleri). (s. 9-27). Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, Ö. (2012). *Eğitim sözlüğü* [Dictionary of education] (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Deveci, İ. (2016a). *Fen bilimleri öğretim programıyla (5-8) bütünleştirilmiş girişimcilik eğitimi modüllerinin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Deveci, İ. (2016b). Science-based entrepreneur project development process for pre-service science teachers: Difficulties faced. *Öğretmen Eğitiminde Araştırma*, 6(1), 30-35.
- Deveci, İ. (2017a). Fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik özellikler ile ilgili öz değerlendirmeleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 202-228. doi:10.21764/maeuefd.319031.
- Deveci, İ. (2017b). *E-STEM (Girişimcilik, fen, teknoloji, mühendislik, matematik)*. Çepni, S. (Drl.), Kuramdan uygulamaya STEM<sup>+A</sup><sub>+E</sub> eğitimi. (s.133-163). Ankara: Pegem Akademi.
- Deveci, İ. (2017c). Science teachers' perceptions about concept of entrepreneurship in terms of knowledge and implementation. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* 11(2), 263-288.
- Deveci, İ. (2018a). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumu. *Kastamonu Education Journal*, 26(4), 1247-1256. Doi:10.24106/kefdergi.356829.
- Deveci, İ. (2018b). Science-Based entrepreneurship scale for middle school students: A validity and reliability study. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 2(1), 1-15.
- Deveci, İ. ve Çepni, S. (2014). Fen bilimleri öğretmen eğitiminde girişimcilik. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(2), 161-188. Doi: 10.12973/tused.10114a.
- Deveci, İ. ve Çepni, S. (2017a). Girişimcilik eğitimi modüllerinin fen bilimleri öğretmen adayları üzerindeki yansımaları. *Ege Eğitim Dergisi*, 2(18), 813-856.
- Deveci, İ. ve Çepni, S. (2017b). Studies conducted on entrepreneurship in science education: Thematic review of research. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 14(4), 126-143, doi: 10.12973/tused.10209a.
- Deveci, İ. ve Seikkula Leino, J. (2016). Finnish science teacher educators' opinions about the implementation process related to entrepreneurship education. *Electronic Journal of Science Education*, 20(4), 1-20.
- Deveci, İ., Zengin, M. N. ve Çepni, S. (2015). Fen tabanlı girişimcilik eğitimi modüllerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 14(27), 59-80.
- Develi, H. (2017, 2 Kasım). Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a. *Dünya*. Erişim adresi: <https://www.dunya.com/kose-yazisi/endustri-40dan-toplum-50a/389146>
- Doğan, H., Savran Gencer, A. ve Bilen, K. (2017). Science and engineering implementation: a case study on edible and renewable car activity. *Journal of*

*Inquiry Based Activities (JIBA) / Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*. 7(2), 62-85.

- Doğan, N. ve Özer, F. (2018). *Fen bilimlerinde bilimin doğası ve öğretimi*. Tekbıyık, A. ve Çakmakçı, G. (DrI.). Fen bilimleri öğretim ve STEM etkinlikleri (Güncel öğretim programlarıyla uyumlu PISA-TIMSS soru örnekleriyle ilişkilendirilmiş). (s. 175-210). Ankara: Nobel.
- Doğanay, K. (2018). *Probleme dayalı STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve fen tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Duchaine, P. (Koord.). (2007). *Entrepreneurial profile*. Gouvernement du Québec: Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.
- Dumanoğlu, F. (2018). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul
- Ege, B. (2014). 4. Endüstri devrimi kapıda mı? *Bilim ve Teknik Dergisi*, Mayıs, 26-29.
- Engineering is Elementary Team. (2014). *Engineering in out-of-school time educator workshop professional development guide*. Boston: Museum of Science
- Ergin, D. Y. (1995). Ölçeklerde geçerlik ve güvenilirlik. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7, 125-148.
- Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri, *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi (ENAD)*, 4(3), 43-67.
- Ezeudu, F. O., Ofoegbu, T. O. ve Anyaegbunnam, N. J. (2013). Restructuring STM (science, technology, and mathematics) education for entrepreneurship. *US-China Education Review*, 3(1), 27-32.
- Fırat, S. Ü. ve Fırat, O. Z. (2017). Sanayi 4.0 üzerine bir inceleme: Kavramlar, küresel gelişmeler ve Türkiye, *Toprak İşveren Dergisi*, 114, 10-23.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. ve Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*(8. Baskı). New York: McGraw-Hill Higher Education
- Freeman, C. (1995). The National System of Innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 5-24.
- Gazibeyoğlu, T. (2018). *STEM uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu
- Gelen, İ. (2017). P21-Program ve öğretimde 21. Yüzyıl beceri çerçeveleri (ABD uygulamaları), *Disiplinler arası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15-29.
- Gençoğlu, M. T. ve Cebeci, M. (1999). *Türkiye'de mühendislik eğitimi ve öneriler*. Makine Mühendisleri Odası (DrI.). Mühendislik ve Mimarlık Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı (s. 73-80). İstanbul: Mart Matbaacılık.

- Gonzalez, H. B. ve Kuenzi J. (2012). *Congressional research service science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*, Erişim adresi: <https://fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf>
- Göker, A. (1998). *Niçin bilim ve teknoloji politikası, tarihsel gelişim, Dünya örnekleri ve Türkiye*. TÜBİTAK Bilim Kurulu'nun 10 Ekim 1998 günlü toplantısında sunulmuştur. Erişim adresi: <http://www.inovasyon.org/pdf/AYK.BilimKuruluSunus98.pdf> (28.04.2019)
- Gribben, J. (2017). *Bilim tarihi* (2. Baskı), İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım San. ve Tic. Ltd. Şti.
- Gülen, S. (2018). *Fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinlerine dayalı argümantasyon destekli fen öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun
- Gülhan, F. (2016). *Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin algı, tutum, kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016a). *Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi*. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016b). *Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve mesleklerle ilgili görüşlerine etkisi*. Demirel, Ö. ve Dinçer, S. (Dr.). Eğitim bilimlerinde yenilikler ve nitelik arayışı (1. Baskı). (s.283-302). Ankara: Pegem Akademi.
- Gün, D. (2014). Bilimsel gelişmenin temelindeki Doğu-Batı etkileşimi. *Memleket siyaset yönetim (MSY)*, 9(22), 263-293
- Güven, M. (2011). *Ana-Baba ile ilişkile*. Karip, E. (Dr.), Sınıf yönetimi (10. Baskı). (s. 234). Ankara: Pegem Akademi.
- Habila, N., Clark, M. D. ve Pahalsan, C. A. D. (2014). Entrepreneurship education for science teachers as a means of achieving national transformation. *Pahalsan et al Int. Journal of Engineering Research and Applications*, 4(1), 153-156
- Han, S., Capraro, R. ve Capraro, M. M. (2014). How Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) project-based learning (pbl) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement [Özet]. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 1089-1113. Özete Erişim adresi: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1074282>
- Han, S., Capraro, R. ve Capraro, M. M. (2016). The effect of science, technology, engineering and mathematics (STEM) project based learning (PBL) on students' achievement in four mathematics topics. *Journal of Turkish Science Education*, 13(Special Issue), 3-29.

- Hallerman, S., Larmer, J. ve Mergerdoller, J. R. (2011). *PBL starter kit: To-the-point advice, tools and tips for your first project in middle or high school*. Novata, CA: Buck Institute for Education.
- Heaverlo, C. A. (2011). *STEM development: A study of 6th–12th grade girls' interest and confidence in mathematics and science*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Iowa Eyalet Üniversitesi, IA
- Helvacı, M. A. ve Aydoğan, İ. (2011). Etkili okul ve etkili okul müdürüne ilişkin öğretmen görüşleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 41-60.
- Hynes, M., Portsmouth, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., Hammer, D. ve Carberry, A. (2011). *Infusing engineering design into high school STEM courses*. Erişim adresi: [https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1165&context=ncete\\_publications](https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1165&context=ncete_publications) (25.04.2019)
- Howitt, D. ve Cramer, D. (2011). *Introduction to SPSS statistics in psychology: For version 19 and earlier* (Fifth edition). London: Pearson Education Limited.
- Illinois Valley Community College. (2011). *STEM activities for middle school students: special focus on girls*. Erişim adresi: <http://www2.ivcc.edu/mimic/nsf/Middle%20School%20Activities/STEM%20Activities%20Handbook.pdf>
- İrkıçatal, Z. (2016). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) içerikli okul sonrası etkinliklerin öğrencilerin başarılarına ve FeTeMM algıları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- İlçe Özel İdaresi. (2018). *Erbaa ilçesi 2018 köy nüfusu raporu*. Erbaa İlçe Özel İdare Müdürlüğü Arşivi
- İlçe Özel İdaresi. (2018). *Erbaa ilçesi köylerinin merkeze ilçeye uzaklıkları hakkında rapor*. Erbaa İlçe Özel İdare Müdürlüğü Arşivi
- İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü. (2017). *2017 TEOG sınavı ilçe geneli ortaokul istatistikleri raporu*. Erbaa İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü Arşivi.
- Kahya, L. A. (2016). Ortaokul ve ortaöğretimde girişimcilik eğitimi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yaşar Üniversitesi, İzmir
- Kalaycı, Ş. (2016). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*(7. Baskı)Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (1997). *Fen öğretimi*.Yükseköğretim Kurumu (YÖK)/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Öğretmen Eğitimi Dizisi, Ankara: YÖK
- Karababa, İ. (2005, Mart-Nisan). *Mühendislik felsefesi ve etik*. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara.
- Karaca, M. S. (2016). Denetlenebilir bir disiplin olarak bilim ve teknoloji. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(45), 471-480.
- Karademir, E. (2013). *Öğretmen ve öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersi kapsamında "okul dışı öğrenme etkinliklerini" gerçekleştirme amaçlarının planlanmış teorisi yoluyla belirlenmesi*.Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara

- Karadoğan, S. (2016). *Eğitimde sınıf-okul dışı öğrenme uygulamaları ve yaşanan sorunlar, içinde: Türkiye'de eğitim sorunlarına yönelik akademik değerlendirmeler-I*, (s. 47-84), Aksu, R. (DrI.). Maya Akademi Yayıncılık, Ankara
- Karahan, E., Canbazoğlu Bilici, S. ve Ünal, A. (2015). Integration of media design processes in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 60, 221-240 Doi: 10.14689/ejer.2015.60.15
- Karahan, E. ve Canbazoğlu Bilici, S. (2018). *STEM eğitiminde teknoloji entegrasyonu*. Tekbiyık, A. ve Çakmakçı, G. (DrI.). Fen Bilimleri Öğretim ve STEM Etkinlikleri (Güncel Öğretim Programlarıyla Uyumlu PISA-TIMSS Soru Örnekleriyle İlişkilendirilmiş). (s. 265-282). Ankara: Nobel.
- Karataş, F. Ö. (2017). *Eğitimde geleneksel anlayışa yeni bir S(İ)TEM*. Çepni, S. (DrI.), Kuramdan uygulamaya STEM<sup>+A</sup><sub>+E</sub> eğitimi. (s. 54-68). Ankara: Pegem Akademi
- Karayaka, F., Avgın, S. S. ve Yılmaz, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM) mesleklerine olan ilgileri, *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 36-53
- Karcı, M. (2018). *STEM etkinliklerine dayalı senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının (STÖY) öğrencilerin akademik başarıları, meslek seçimleri ve motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana
- Keidanren. (2018). *Society5.0 -co- creating the future- (expert)*. Erişim adresi: [http://www.keidanren.or.jp/en/policy/2018/095\\_proposal.pdf](http://www.keidanren.or.jp/en/policy/2018/095_proposal.pdf)
- Kelly, R. P. (2017). An exploration of STEM, entrepreneurship, and impact on girls in an independent day school. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Pensilvanya Üniversitesi, Philadelphia
- Kent, E. (2019). *Endüstri 4.0'dan toplum 5.0'a*. Erişim adresi: www.endustri40.com (15.01.2019)
- Kılıç, S. (2014). Etki Büyüklüğü. *Journal of Mood Disorders*, 4(1): 44-6.
- Kırkbir, F., Kara, M. ve Türkel, M. (2016). Pazarlama iletişimi açasından marka sloganlarının önemi:üniversite öğrencileri üzerine bir uygulama. *Akademik Bakış Dergisi*, 56, Erişim adresi: <http://www.akademikbakis.org/>
- Kızılay, E. (2018). Türkiye'de STEM alanlarında kariyer ve istihdam career and employment in STEM fields in Turkey. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(56), 570-574
- Knezek, G.,Christensen, R., Tyler Wood, T. ve Periathiruvadi, S. (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions ofSTEM. *Science Education International*, 24(1), 98-123.
- Koca, E. (2018). *STEM yaklaşımı ile basınç konusunda bir öğretim modülünün geliştirilmesi ve uygulanabilirliğinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray

- Koçak, İ. (1999). Arapça bazı bilimsel sözcükler ve terimler. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih- Coğrafya dergisi*, 39(1-2), 45-56.
- Kong, X., Dabney K. P. ve Tai, R. H. (2013): The Association Between Science Summer Camps and Career Interest in Science and Engineering, *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, doi:10.1080/21548455.2012.760856
- Kotrlik, J. W. ve Williams, H. A. (2003). The incorporation of effect size in information technology, learning, and performance research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 21(1), 1-7.
- Köğce, D., Özpinar, İ., Mandacı Şahin, S. ve Aydoğan Yenmez, A. (2014). Öğretim elemanlarının 21. yüzyıl öğrenen standartları ve yaşam boyu öğrenmeye ilişkin görüşleri, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 185-213.
- Köse, S. K. (2008). *Korelasyon ve regresyon analizi*, Erişim adresi: <http://tr.scribd.com/doc/2066772/korelasyon-analizi> (Çevrimiçi) (23.03.2019).
- Laçın Şimşek, C. (2011). *Okul dışı öğrenme ortamları ve fen eğitimi*. Laçın Şimşek, C (DrI). Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları (s. 1-21). Ankara: Pegem Akademi.
- LIST, F. (1841). *The National System of Political Economy*. English Edn, London, Longman. Erişim adresi: <https://archive.org/details/NationalSystemOfPoliticalEconomyFriedrichList>
- Liu, Y. H., Lou, S. J., ve Shih, R. C. (2014). The investigation of STEM self-efficacy and professional commitment to engineering among female high school students, *South African Journal of Education*, 34(2), 1-15.
- Mahmoud, M. (2018). Attracting secondary students to STEM using a summer engineering camp. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Utah Eyalet Üniversitesi, Utah
- Mahmoud, M. M, ve Becker, K. H. ve Longhurst, M. L. (2017, June), *Board # 102: Hands-on Summer Workshop to Attract Middle School Students to Engineering (Work in Progress)* Paper presented at 2017 ASEE Annual Conference & Exposition, Columbus, Ohio. Erişim adresi: <https://peer.asee.org/27671>
- Mansur, Z. (2014). *Descartes'in analitik geometrisinin matematik ve çağdaş düşünce tarihine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Marulcu, İ. ve Mercan Höbek, K. (2014). 8. Sınıflara alternatif enerji kaynaklarının mühendislik dizayn metodu ile öğretimi. *Middle Eastern and African Journal of Educational Research*, 9, 41-58.
- Mayberry, J. (2015). *Will the integration of a girl scout STEM workshop improve the interest and confidence of underserved millennial students in STEM?* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trevecca Nazarene University, United States – Tennessee
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2016). *STEM eğitimi raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK)



- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4. ve 5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *İlköğretim kurumları (İlkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018a). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018b). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Nabisan, S. (2014). Make entrepreneurship a part of education. *Journal Sentinel Part of The USA Today Network*. Erişim adresi: <http://archive.jsonline.com/news/opinion/make-entrepreneurship-a-part-of-education-b99214666z1-247680431.html/> (04.05.2019)
- Nağaç, M. (2018). *6. sınıf fen bilimleri dersi madde ve ısı ünitesinin öğretiminde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitiminin öğrencilerin akademik başarısı ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay
- NASA 2020'de Mars'a yeni araç gönderecek. (2019, Şubat 6). *BBC*. [https://www.bbc.com/turkce/haberler/2012/12/121204\\_nasa\\_mars](https://www.bbc.com/turkce/haberler/2012/12/121204_nasa_mars) adresinden erişilmiştir.
- Nasimov, F. ve Kaçar, A. (2005). Matematik ve matematik eğitimi hakkında. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 339-346.
- National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, and Institute of Medicine. (2011). *Rising above the gathering storm revisited: Rapidly approaching category 5. Condensed version*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council [NRC]. (2011). *Successful K-12 STEM education: identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics. Committee on Highly Successful Science Programs for K-12 Science Education . Board on Science Education and Board on Testing and Assessment, Division of Behavioral and Social Sciences and Education*. Washington, DC: The National Academic Press.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, cross cutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: The National Academic Press.
- National Research Council [NRC]. (2014). *STEM integration in K-12 STEM education: Status, prospects, and an agenda for research*. National Academies Press.
- Oğuztürk, B. S. (2006). Yenilikte sistem yaklaşımı ve temel dinamikleri: Ekonomik değişim ve büyüme temelli bir bakış. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 121-139.

- Oktay Fırat, S. Ü. (2016, Haziran 6). Sanayi 4.0 dönüşümü nedir? Belirlemeler ve beklentiler, *Sanayici Dergisi*, ÇOSB Yayını.
- Oktaylar, H. C. (2011). *Eğitim bilimlerinde altın kitap*. Ankara: Yargı Yayınevi
- 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.
- Özdamar, K. (2015). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi - I*(10. Baskı): Sözkese Matbaacılık
- Özer, A. (2015). *Logo tasarımında marka algısı*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Arel Üniversitesi, İstanbul
- Özmen, N. (2018). *STEM odaklı tanımlanan ders planlarının özellikleri: Bir meta-sentez çalışması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul
- Özsoy, S. ve Özsoy, G. (2013). Eğitim araştırmalarında etki büyüklüğü raporlanması. *İlköğretim Online*, 12(2), 334-346.
- Partnership for 21st century learning (P21). (2015). Erişim Adresi: [http://www.p21.org/storage/documents/P21\\_framework\\_0515.pdf](http://www.p21.org/storage/documents/P21_framework_0515.pdf) (23.12.2018)
- Pekbay C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri*. Yayımlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
- Pelletier, D. ve Plourde, H. (Koord.). (2007). *Introduction to entrepreneurial culture project development guide for teachers*. Gouvernement du Québec: Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.
- PricewaterhouseCoopers (PwC). (2019). *2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi özet bulgular*. Erişim adresi : <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-e-dog-ru-tu-rkiye-de-stem-gereksinimi> (28.04.2019)
- Rabbior, G. (2018). *Money and youth a guide to financial literacy*. Canadian Foundation for Economic Education. Elektronik kitap için erişim adresi: <https://store.kobobooks.com/en-ca/ebook/money-and-youth>
- Rabenda Derman, M. (2016). *İnternet sitelerinde kullanılan renklerin marka imajı oluşturma sürecindeki rolü*. Arık, B. ve Alver, F. (Ed.), 2. Uluslararası Medya Çalışmaları Kongresi (ICMS) 2016 içinde (1004-1021. ss.), Antalya: Erciyes Ofset
- Rennie, L. J., Feher, E., Dierking, L. D. ve Falk, J. H. (2003). Toward and agenda for advancing research on science learning in out-of-school setting. *Journal of Research In Science Teaching*, 40(2), 112-120.
- Ricks, M. M. (2006). A study of the impact of an informal science education program on middle school students' science knowledge, science attitude, STEM high School and College Course Selections, and Career Decisions. Yayımlanmamış Doktora Tezi, The University of Texas, Austin
- Riskowski, J. L., Todd, C. D., Wee, B., Dark, M. and Harbor, J. (2009). Exploring the effectiveness of an interdisciplinary water resources engineering module in

- an eighth grade science course. *International Journal of Engineering Education*, 25 (1), 181–195.
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 71(8), 1-4.
- Saatçioğlu, C. (2001). Ulusal yenilik sistemi çerçevesinde uygulanan bilim ve teknoloji politikaları: İsrail, AB ve Türkiye örneği, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(5), 179-198.
- Sağlam, M. (2018). *Proje tabanlı öğrenme ve STEM eğitimi*. Tekbıyık, A., ve Çakmakçı, G. (Drl.). Fen Bilimleri Öğretim ve STEM Etkinlikleri (Güncel Öğretim Programlarıyla Uyumlu PISA-TIMSS Soru Örnekleriyle İlişkilendirilmiş). (s. 284-304). Ankara: Nobel.
- Salđar, U. ve Dereli, D. D. (2018a). *Sanayi 4.0'ın ekonomik etkileri*. Cebeci, E., Torres, E. ve Beken, H. G. (Ed.). Current Debates in Economics. (s. 153-164). London: IJOPEC Publication Limited.
- Salđar, U. ve Dereli, D. D. (2018b). *Türkiye ve sanayi 4.0: Yapısal bir değerlendirme*. Cebeci, E., Torres, E., ve Beken, H. G. (Eds.). Current Debates in Economics. (s. 113-124). London: IJOPEC Publication Limited.
- Sayılı, A. (2010). *Bilim tarihi hayatta en hakiki mürşit ilimdir* (2. Baskı). İstanbul: Gündoğan Yayınları.
- Schmidt, K. M. (2014). *Science fairs and Science Olympiad: Influence on student science inquiry learning and attitudes toward STEM careers and course work*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Northern Illinois Üniversitesi, United States - Illinois.
- Selvi, M. ve Yıldırım, B. (2017). *STEM öğretme-öğrenme modelleri: 5E öğrenme modeli, proje tabanlı öğrenme ve STEM SOS modeli*. Çepni, S. (Drl.), Kuramdan uygulamaya STEM<sup>+A</sup><sub>+E</sub> eğitimi. (s. 203-236). Ankara: Pegem Akademi
- Seren, S. ve Veli, E. (2018). 2005 yılı itibariyle değişen fen bilimleri dersi öğretim programlarında STEM eğitime yer verilme düzeylerinin karşılaştırılması. *Journal Of STEAM Education Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 1(1), 24-47.
- Shahali, E. H. M., Halim, L., Rasul, M. S., Osman, K. and Zulkifeli, M. A. (2017). STEM learning through engineering design: Impact on middle secondary students' interest towards STEM. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(5), 1189-1211. Erişim adresi: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00667a>
- Shamsuddin, İ. M., Arome, A. T. ve Aminu, İ. (2018). Entrepreneurship, science and technology education for self-reliance and economic diversification. *International Journal of Engineering Management*, 2(1), 1-7.
- Shapiro, S. S. ve Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (Complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611.
- Sönmez, A. ve Toksoy, A. (2014). Türkiye'de girişimcilik ve Türk girişimci profili üzerine bir analiz. *Yönetim ve Ekonomi*, 21(2), 41-58.

- Sullivan, F. R. (2008). Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills and systems understanding, *Journal of Research In Science Teaching*, 45(3), 373-394.
- Strandberg, G. (2002). Technology, economics, and politics. *Journal of Industrial Technology*, 18(2), 1-5, Erişim adresi: www.nait.org (06.04.2019)
- Şahin, A., Ayar, M. C. ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322.
- Şardağ, M., Ecevit, T., Top, G., Kaya, G. ve Çakmakçı, G. (2018). *Fen ve mühendislik uygulamaları*. Tekbıyık, A. ve Çakmakçı, G. (DrI.). Fen Bilimleri Öğretim ve STEM Etkinlikleri (Güncel Öğretim Programlarıyla Uyumlu PISA-TIMSS Soru Örnekleriyle İlişkilendirilmiş). (s. 239-264). Ankara: Nobel.
- Şencan, İ. ve Doğan, G. (2017). *Bilimsel yayınlarda kaynak gösterme, tablo ve şekil oluşturma rehberi APA 6 kuralları* (2. Baskı). Ankara: Türk Kütüphaneciler Derneği Yayınları.
- Şenel, A. ve Gençoğlu, S. (2003). Küreselleşen dünyada teknoloji eğitimi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(12), 45-65.
- Taştan Akdağ, F. (2017). *STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve yaşam becerileri üzerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun
- Tekin Poyraz, G. (2018). *STEM eğitimi uygulamasında kayseri ili örneğinin incelenmesi ve uzaktan STEM eğitiminin uygulanabilirliği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Tekbıyık, A. (2018a). *Fen Bilimleri Eğitiminde Bilimsel okuryazarlığın Değerlendirilmesi: PISA ve TIMSS uygulamaları*. Tekbıyık, A. ve Çakmakçı, G. (DrI.). Fen Bilimleri Öğretim ve STEM Etkinlikleri (Güncel Öğretim Programlarıyla Uyumlu PISA-TIMSS Soru Örnekleriyle İlişkilendirilmiş). (s. 415-428). Ankara: Nobel.
- Tekbıyık, A. (2018b). *Fen Bilimleri Öğretiminin Temelleri ve Öğretim Programı*. Tekbıyık, A., ve Çakmakçı, G. (DrI.). Fen Bilimleri Öğretim ve STEM Etkinlikleri (Güncel Öğretim Programlarıyla Uyumlu PISA-TIMSS Soru Örnekleriyle İlişkilendirilmiş). (s. 1-16). Ankara: Nobel.
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A. R. (2018). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 23-37.
- Tezel, Ö. ve Yaman, H. (2017). FeTeMM eğitimine yönelik Türkiye'de yapılan çalışmalardan bir derleme [Özel sayı]. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 135-145.
- Thomas, T. A., (2014). *Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, University of Nevada, Reno

- TÜBİTAK. (1995). *Yüksek Planlama Kurulu'nca VII. Beş yıllık plan döneminde öncelikle ele alınması öngörülen temel yapısal değişim projeleri kapsamındaki bilim ve teknolojide atılım projesi çalışma komitesi raporu (24 Şubat 1995) ve ekleri: TÜBİTAK'ın VII. Beş yıllık plan stratejisine ilişkin görüşleri; TÜBİTAK'ın eğitim ve öğretim reformu konusundaki yaklaşım çerçevesi ve görüşleri, TÜBİTAK BTP 95/02, Nisan 1995.*
- TÜBİTAK.(1997). *Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikası*, TÜBİTAK, BTP 97/04, Ağustos 1997
- Türk Dil Kurumu [TDK]. (2018). Erişim adresi: <http://www.tdk.gov.tr/index.php?> (23.12.2018)
- Türkcan, E. (2011). *Bir teknoloji tarihini okumaya hazırlık*. Çalışkan, H. (Dr1.). Teknoloji tarihi. (s. 6-40). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Uçar, C. (2018). *Argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları, girişimcilikleri ve sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur
- Uğraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1(1), 39-54.
- Uğur, B. (2015). *Girişimcilik eğitiminin ilköğretim programlarına konulmasına yönelik model önerisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir
- Ürey, M. (2018). *Çevre eğitimi*. Tekbıyık, A., ve Çakmakçı, G. (Ed.). Fen Bilimleri Öğretim ve STEM Etkinlikleri (Güncel Öğretim Programlarıyla Uyumlu PISA-TIMSS Soru Örnekleriyle İlişkilendirilmiş). (s. 323-352). Ankara: Nobel.
- Ürey, M. ve Çepni, S. (2014). Fen temelli ve disiplinler arası okul bahçesi programının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları üzerine etkisinin farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 537-548. Doi: 10.7822/omuefd.33.2.14
- Wendell, K. B., Connolly, K. G., Wright, C. G., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M. ve Marulcu, I. (2010). *Incorporating engineering designin to elementary school science curricula*. American Society for Engineering Education Annual Conference ve Exposition, Louisville, KY.
- World Economic Forum. (2017). *Global competitiveness report 2017-2018*. Erişim adresi: <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitveness-report-2018> (19.04.2019)
- Wyss, V. L., Heulskamp, D. ve Siebert, C. J. (2012). Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 501–522.
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.

- Yaman, S. (2018a). *Fen eğitiminde yaygın kullanılan öğrenme ve öğretme modelleri*. Tekbıyık, A.ve Çakmakçı, G. (Drl.). Fen Bilimleri Öğretim ve STEM Etkinlikleri (Güncel Öğretim Programlarıyla Uyumlu PISA-TIMSS Soru Örnekleriyle İlişkilendirilmiş). (s. 17-40). Ankara: Nobel.
- Yaman, S. (2018b). *Güncel fen bilimleri dersi öğretim programının önceki programlarla karşılaştırılmalı analizi*. Özdemir, M. S. (Drl.), 1. Uluslararası Çağdaş Eğitim ve Sosyal Bilimler Sempozyumu içinde (902-910. ss.), Ankara: Parantez Teknoloji.
- Yaman, S. (2018c). *Güncel fen bilimleri dersi öğretim programının temel özelliklerinin analizi*. Özdemir, M. S. (Drl.), 1. Uluslararası Çağdaş Eğitim ve Sosyal Bilimler Sempozyumu içinde (911-919. ss.), Ankara: Parantez Teknoloji.
- Yasak, M. T. (2017). *Tasarım temelli fen eğitiminde, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamaları: basınç konusu örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas
- Yavaşoğlu, N. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri, girişimcilik niyeti ve duygusal zekâ düzeylerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Yıldırım, B. (2016). *7. Sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B. & Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkisi üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 13(2), 183-210.
- Yıldırım, H. H. ve Yıldırım, S. (2011). Hipotez testi, güven aralığı, etki büyüklüğü ve merkezi olmayan olasılık dağılımları üzerine. *İlköğretim Online*, 10(3), 1112-1123.
- Yorulmaz, I. (2018, 20 Ekim). Endüstri 4.0'a karşı toplum 5.0'ı gelecekte neler bekliyor? *BBC*. Erişim adresi: <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-45918360>
- Yörükoğulları, E. (2013). *Tarih öncesi çağlarda bilim ve teknoloji*. Yörükoğulları, E. ve İhsanoğlu, E. (Drl.), Bilim ve teknoloji tarihi, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Zhbanova, K. S. (2017). How the arts standards support STEM concepts: a journey from STEM to STEAM. *Journal of STEM Arts, Crafts, and Constructions*, 2(2), 1-14.

## EKLER

### EK 1: Etik Kurul Onayı



T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL KARARLARI


KARAR TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
31.01.2018	1	2018 / 1-26

**KARAR NO:** 2018 - 3  
Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Öğretim üyelerinden Doç. Dr. Süleyman YAMAN'ın danışmanlığında Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Feyza YÜKSEL'in "Çevre Eğitimine Yönelik Okul Dışı Stem Uygulamalarının Öğrenci Ürünlerine Etkisi" konulu yüksek lisans tezine ilişkin anket, mülakat, gözlem ve ses kaydı çalışmaları okunarak görüşüldü.

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Öğretim üyelerinden Doç. Dr. Süleyman YAMAN'ın danışmanlığında Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Feyza YÜKSEL'in "Çevre Eğitimine Yönelik Okul Dışı Stem Uygulamalarının Öğrenci Ürünlerine Etkisi" konulu yüksek lisans tezine ilişkin anket, mülakat, gözlem ve ses kaydı çalışmalarının kabulüne oybirliği ile karar verilmiştir.

ASLI GİBİDİR.

## EK 2 : Kurum Araştırma İzni



T.C.  
VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 27001677-44-E.5495157  
Konu : Araştırma İzni Verilmesi

15/03/2018

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi,  
b) 09/10/2014 tarihli ve 27001677/600/4437181 sayılı Valilik Makam Onayı,  
c) Araştırma İzni İnceleme Komisyonunun 12/02/2018 tarihli tutanağı,  
d) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Rektörlüğünün 15/02/2018 tarih ve 4091 sayılı yazısı.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nin ilgi (d) talebi gereği Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Feyza YÜKSEL ilimiz [redacted] İlçesi [redacted] Ortaokulu öğrencilerine yönelik "Çevre Eğitimine Yönelik Okul Dışı STEM Uygulamalarının Öğrenci Ürünlerine Etkisi" ile ilgili ölçek uygulaması konusunda hazırlamış olduğu bilimsel amaçlı anket çalışmasını uygulamak istemektedir.

Söz konusu bilimsel amaçlı çalışmanın [redacted] İlçesi [redacted] Ortaokulu öğrencilerine uygulama yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir. Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde Ohur'unuza arz ederim.

Abdullah TAŞTAN  
İl Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR  
15/03/2018

Mehmet Suphi KÜSBECİ  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Ek:  
1-Tutanak  
2-Anket  
3-Ondokuz Mayıs Üniv.Rektörlüğü yazısı

Adres: GÖP Binası 50100 Tokat/Merkez  
Elektronik Adı: www.meb.gov.tr  
e-posta: iletisim@mlm.gov.tr

Bilgi İçin Adana YDCE  
Tel: 0 (356) 214 10 17  
Faks: 0 (356) 214 11 36

Bu evrak glövenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://evrak.meb.gov.tr adresinden 96cf-bf3d-3deb-910f-29b4 kodu ile teyit edilebilir.





T.C.  
TOKAT VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 27001677-44-E.5604952  
Konu : Araştırma İzni

16.03.2018

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
SAMSUN

İlgi : 15/02/2018 tarih ve 4091/44 sayılı yazınız.

İlgi yazınız ekinde gönderilen Üniversitenizin Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yük lisans öğrencisi Feyza YÜKSEL'e ait araştırma izni Müdürlüğümüz İnceleme Komisyonu tarafından incelenmiş, söz konusu araştırmanın yapılmasında herhangi bir sakınca olmayacağı kanaatine varılmış olup, konu ile ilgili Valilik Onayı ekte gönderilmiştir.

Bilginizi ve gereğini arz ederim.

Levent YAZICI  
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek : Valilik Onayı (1 Sayfa)

Güvenli Elektronik İmza ile  
Aşağı İle Aynaktır.  
19/03/2018

Adnan YÜCE

Adres: GÖP Baharı 99100 Tokat/Merkez  
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr  
e-posta: strateji@ilimnca60@meb.gov.tr

Bilgi için: Adnan YÜCE  
Tel: 01350 214 1013  
Faks: 01350 214 1186

Bu e-İMZA güvenli elektronik imza ile oluşturulmuştur. https://www.tug.uz.gov.tr adresinden f9e6-2c23-3dd6-92ff-f051 kodu ile doğrulanabilir.

### EK 3: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi

#### İNSAN ve ÇEVRE ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

Ad:

Soyadı:

Sınıf:

1. "\_\_\_\_, bir ekosistemdeki canlıların sayısı ve çeşidindeki çokluğu ifade etmektedir." Cümlesini doğru şekilde tamamlayan kavram aşağıdakilerden hangisidir?

A) Zenginlik B) Biyoçeşitlilik C) Tür artışı D) Ekoçeşitlilik

2. Aşağıdakilerden hangisinin bir bölgede biyoçeşitliliğin çok olmasının olumlu sonuçlarından biri olduğu **söylenmez?**

A) Ekonomiye katkı sağlar.

B) Turizm gelirlerinin artmasında etkilidir.

C) Çevre kirliliğine yol açar.

D) Ekolojik dengeyi korur.

3. Aşağıda verilenlerden hangileri biyoçeşitliliği olumlu yönde **etkilemez?**

A) İnsanların çevre konusunda bilinçlendirilmesi

B) Organik tarım yöntemlerinin yaygınlaşması

C) Ormanlarının korunması konusunda farkındalık oluşturulması

D) İsteyen herkesin istediği zaman istediği yerde avcılık yapmasına izin verilmesi

4. I. Alageyik

II. Kelaynak

III. Deniz Kaplumbağası

Ülkemizde yer alan türler ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi söylenebilir?

A) Ülkemizde nesli tükenen canlılara örnektir.

B) Ülkemizde nesli tükenme tehlikesinde olan canlılara örnektir.

C) Dünya'da nesli tükenen canlılara örnektir.

D) Dünya'da nesli tükenme tehlikesindeki canlılara örnektir

5. "Bir bölgede canlı çeşitliliğinde azalma olduğu görülmüştür. Canlı çeşitliliğindeki bu azalmanın sebepleri araştırıldığında sanayileşmenin hızla artması ve sanayi bacalarında filtre kullanılmaması sonucu havanın kirlenmeye başladığı ve sanayi

bölgesinde oluşan atıkların doğaya bırakılması sonucu toprağın kirlendiği görülmüştür. Toprak kirlenmesine bağlı olarak bitki örtüsünün de zarar gördüğü tespit edilmiştir."

Bu paragrafta yer alan bilgilerden yola çıkarak aşağıdaki ifadelerden hangisine **ulaşılmaz?**

- A) Sanayilerde filtreleme yöntemlerine dikkat edilmemesi sonucu hava kirliliği oluşmuştur.
- B) Bölgedeki değişim yeni canlı türlerinin ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır.
- C) Sanayi atıkları toprak kirliliğine sebep olmuştur.
- D) Toprak kirliliğine bağlı olarak bitki örtüsü zarar görmüştür.

6. I. Avlanma konusunda avcıları bilinçlendirmek

II. Organik tarım konusunda çiftçileri bilinçlendirmek

III. Çöpleri geri dönüşüm kutularına atmak konusunda insanları bilinçlendirmek

Yukarıdaki öncüllerden hangilerini yapmak biyoçeşitliliğin korunmasını sağlar?

- A) I ve III
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III

7. Bilim insanları bir bölgedeki canlı türünde bireylerin sayısında hızlı bir azalma keşfetmişlerdir. Canlı türünün birey sayısındaki azalmanın nedenlerini araştıran bilim insanları, aşağıda ifade edilen sebeplerden hangisini öne sürmüş olabilir?

- A) Zirai ilaç kullanımı ile yetiştirilen bitkilerde artış sağlanmıştır.
- B) İnsanlara çevre eğitimi verilmiş ve insanlar bilinçlendirilmiştir.
- C) Bölgede ağaçlandırma çalışmaları yapılmıştır.
- D) Organik tarım ile ilgili çalışmalar yaygınlaştırılmıştır.

8. **Cafer:** İnsanlar bilinçsiz avlanmaktadır.

**Eylül:** Ormanlar tarlaya dönüştürülmek için yakılmaktadır.

**Yaren:** Doğal alanların korunması için çalışmalar yürütülmektedir.

**Efe:** Kentleşme çalışmalarında çevreye zarar vermemek için önlem alınmamaktadır.

Cafer, Eylül, Yaren ve Efe grup içi tartışma çalışmasında öğretmenin sormuş olduğu "Canlı türlerinin yok olma sebepleri nelerdir?" sorusu için buldukları sebepleri tartışmaktadırlar. Öğretmenin sorusuna hangi öğrencinin öne sürdüğü sebep **yanlıştır?**

A) Cafer

B) Eylül

C) Yaren

D) Efe

9. Bir bölgede biyoçeşitliliğin fazla olmasını sağlayan sebepler içinde yeterli nem, uygun sıcaklık, beslenme ve barınma imkanları aştı sayılabilir. Aşağıda verilen bölgelerden bölgelerin şartları göz önüne alındığında hangisinde biyoçeşitlilik **en fazla** olduğu **söylenebilir**?

A) Göl

B) Çöl

C) Kutuplar

D) Yağmur Ormanları

10. I. Plansız ve düzensiz kentleşme

II. Kaynakların aşırı kullanımı

III. Bilinçsiz kaynak tüketimi

Çevre sorunlarının oluşmasına insan faaliyetleri sebep olmaktadır. Yukarıdaki ifade edilen öncüllerden hangileri çevre sorunlarına yol açan insan faaliyetleridir?

A) Yalnız II

B) Yalnız III

C) I ve II

D) I, II ve III

11. İnsanlar ihtiyaçlarını karşılamak için doğanın imkanlarından faydalanmaktadır. Sanayilerin kurulmasıyla insan nüfusunun artışı hız kazanmıştır. Aşağıdakilerden hangisi, hızlı nüfus artışının sonucunda meydana **gelmez**?

A) Canlıların yaşam alanlarının zarar görmesi

B) Orman alanlarının azalması

C) Hava ve su kirliliğinin azalması

D) Plansız ve düzensiz kentleşme

12. İnsanların yaptığı işlemlerden bazıları ile çevrenin dengesi bozulmaktadır. Aşağıda insanların yaptığı bazı işlemler verilmiştir.

Buna göre, hangi işlem doğal dengenin bozulmasında rol **almaz**?

A) Ormanların yakılarak veya kesilerek tarım alanlarının oluşturulması

B) Nesli tükenmek tehlikesinde olan canlıların koruma altına alınması

C) Mevsimine dikkat etmeden ve gereğinden fazla avlanma

D) Fabrika atıklarının filtrelenmeden akarsu, toprak ve havaya bırakılması

13. "İnsan ve Çevre İlişkileri" ünitesinde yer alan konuların tartışıldığı sınıfta aşağıda yer alan ifadeler kullanılmıştır. Bu ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

A) Doğal bitki örtüsünü yok edip anızları yakarak erozyonu yavaşlatırız.

**B)** Hava kirliliği, su kirliliği, gürültü kirliliği, toprak kirliliği, görüntü kirliliği ve ışık kirliliğine insan faaliyetleri sebep olmaktadır.

**C)** Orman yangınlarının çıkmasında insanların çevreye gelişigüzel bıraktıkları cam atıklar etkili olmaktadır.

**D)** Kuşlar ve böcekler gibi göç eden canlıların göç yolu üzerindeki çevrenin kirlenmesi bu canlıların neslini tehlikeye sokmaktadır.

**14.** -Meyve kabukları

- Atık piller
- Atık kağıtlar
- Pet şişe

Yukarıda insanların kullandıktan sonra çevreye bıraktıkları atıklar verilmiştir. Verilen atıklardan kaç tanesi geri dönüşümü sağlanmadığı zaman çevre kirliliğine neden olur?

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

**15. Mehmet:** Kuraklık

**Mustafa:** Buzulların erimesi

**Zümre:** Canlı çeşitliliğinin artması

**Medine:** Çölleşme

Öğretmenin "Küresel ısınmanın sonuçları nelerdir?" sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar yukarıdaki gibi olduğuna göre hangi öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrudur?

- A)** Mehmet, Mustafa, Medine  
**B)** Mehmet, Mustafa, Zümre  
**C)** Mehmet, Mustafa, Zümre, Medine  
**D)** Mustafa, Zümre, Medine

**16.** Fabrika ve evlerin bacalarından, taşıtların egzozlarında havaya karışan zehirli gazlar Dünya'nın sıcaklığının artışına sebep olmaktadır. Dünya'nın sıcaklığındaki bu artışa \_\_\_\_\_ denir.

Yukarıdaki cümlede boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A)** Asit yağmurları  
**B)** Hava kirliliği  
**C)** Küresel ısınma

D) Sıcak hava dalgası

17. Aşağıda ülkemizde yaşamış veya yaşamakta olan bazı canlı türleri verilmiştir. Bu canlı türlerinden hangisinin **nesli ülkemizde tükenmiştir?**

A) Deniz Kaplumbağaları

B) Kelaynak

C) Akdeniz Foku

D) Orkide

18. Öğretmen öğrencilerinden insan ve çevre konusuyla ilgili öğrendiklerini yazmalarını istiyor.

Çağla defterine aşağıdakileri yazıyor.

- Arıtma tesislerinin kurulması su kirliliğini azaltır.
- Fabrikalardan çıkan zehirli gazlar için filtre kullanılarak önlem alınabilir.
- Ülkemizde nesli tükenen canlı türü yoktur.
- Toplu taşıma araçlarının kullanımı hava kirliliğini etkilemez.

Çağla'nın yazdığı bilgilerden kaç tanesi doğrudur?

A) 1 tanesi

B) 2 tanesi

C) 3 tanesi

D) 4 tanesi

19. Aşağıda biyoçeşitliliği etkileyen bazı faktörler verilmiştir. Aşağıda belirtilen bu faktörlerden hangisi biyoçeşitliliği etkileyen faktörler arasında **gösterilemez?**

A) Toprak yapısı

B) Coğrafi konum

C) İklim özellikleri

D) Ekonomik değer

20. Kardelen çiçeği baharın müjdesi olarak bilinir ve ülkemizde özellikle Doğu Anadolu Bölgesinde yetişir. Bu çiçek, birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Fen bilimleri dersinde nesli tükenme tehlikesinde olan bitkileri tanıtan öğretmen kardelen bitkisinin resmini göstermiş ve bu bitkinin nasıl korunabileceğini öğrencilerine sormuştur.

Öğrencilerin önerileri aşağıdaki verilmiştir.

**Halil:** Kardelenin neslinin tükenme nedenlerini araştıralım.

**Arda:** Kardelenin tohumlarını koruyalım.

**Emine:** Kardelenin seralarda üretilmesini sağlayalım.

Yukarıda verilen önerilerden hangileri kardelen çiçeğinin korunmasında etkili olabilir?

- A) Halil, Arda
- B) Halil, Emine
- C) Arda, Emine
- D) Halil, Arda, Emine

**21. I.** Orman tahribatını önlemek

**II.** İnsanları doğayı korumak konusunda eğitmek

**III.** Arıtma tesisleri kurmak

**IV.** Fabrika bacaları ve taşıtlar için filtre kullanımını denetlemek

Yukarıdakilerden hangilerinin doğal hayatı korumak için yapılması gerektiği söylenebilir?

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

**22.** Mete, fen bilimleri dersinde aşağıdaki ödevi hazırlayarak sınıfta sunuyor. "Fabrikalar su kenarlarına kurulmaktadır. Fabrikaların hem soğutma hem de atıkları uzaklaştırılmasında kullanılan akarsu, içerisinde yaşayan balıklar ve çevresindeki diğer tüm canlılar için yaşam kaynağıdır. Fabrika atıklarının karıştığı akarsudaki canlı çeşitliliğinin zamanla azaldığı görülmüştür."

Mete'nin ödevinde bahsettiği sorunun sonucunda meydana gelen durum hangisiyle ilgilidir?

- A) Toprak kirliliği
- B) Hava kirliliği
- C) Su kirliliği
- D) Türlerin yok olması

**23.** Biyoçeşitliliğin korunması ve çevre sorunlarının önüne geçilmesi için yapılabilecek davranışlar içinde aşağıda verilenlerden hangisi **söylenemez?**

- A) Çevreye çöp atmaları uyararak
- B) Ormanda ateş yakıp söndürmeyenleri uyararak
- C) Ambalaj atıklarını çevreye atmaları konusunda uyararak

**D)** Avlanma yasağı olan dönemlerde avlananları uyarmak

**24.** Ülkemizde biyoçeşitlilik fazladır. Ülkemizdeki biyoçeşitliliğin fazla olmasının sebeplerini araştıran bir bilim insanı aşağıda verilen seçeneklerden hangisine ulaşır?

**A)** Ülkemizdeki insanların çevreci örgütleri desteklemesi

**B)** Ülkemizdeki insanların canlıları sevmesi

**C)** Ülkemizde ormanların çok ve sık olması

**D)** Üç kıta arasında bulunması sonucunda farklı iklim çeşitlerine sahip olması





## EK 4: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

### FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ ÖRNEK

#### SORULARI

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçek sizin Fen Bilgisi dersine yönelik Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonunuza ilişkin düşüncelerinizi belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın güvenilirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. **Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz. Vereceğiniz bu yanıtlar bilimsel bir çalışma için kullanılacak ve başka kişiler ile paylaşılmayacaktır.**

Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Feyza YÜKSEL

Fen Bilimleri Öğretmeni

FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Fendeki yeni fikirleri öğrenmek isterim.					
4. Yeni fen konuları hakkında bilgi edinmek isterim.					
8. Sınıfta çözdüğümüz problem veya etkinlikleri ilk bitiren kişi olmak isterim.					
9. Fen dersinde gösterdiğim çabaların öğretmenim tarafından takdir edilmesini isterim.					
12. Öğretmenimin verdiği ev ödevlerinin yapılıp yapılmadığını kontrol etmesini isterim.					
13. Fen bilgisi derslerinde sınıf arkadaşlarıma yardımcı olmaktan hoşlanırım.					

## EK 5: STEM Etkinlikleri Ayrıntılı Uygulama Süreci

### OKULUMUZUN BİYOÇEŞİTLİLİĞİ ETKİNLİK SÜRECİ

1. Okul bahçesinde yer alan ağaçların konumları, bitki, mantar ve hayvanların birbirleri ile olan ilişkilerini kavramaları için öğrenciler ders saati içerisinde okul bahçesine çıkarılır.
2. Etkinlik esnasında kullanmaları için tüm öğrencilere büyüteç ve eldiven verilerek öğrencilerin gözlemlerini not etmeleri istenir.
3. Okul bahçesinin sınırları ve bu sınırlar içerisinde yaşamını sürdüren canlılar ve bu canlılığı destekleyen cansız faktörlerin incelenmesinde öğretmen rehberlik eder. İncelemeler esnasında öğretmen, *canlılığı etkileyen faktörleri* sorarak öğrencilerin fikirlerini alır.
4. Suyun, sıcaklığın ve besinin canlıları etkileyen temel faktörler olduğu konusunda hem fikir olan öğrencilere, *her canlının eşit miktarda ısı, nem ve besine ihtiyacı olup olmadığı*, sorulur. Öğrenciler bu soruya büyük bir çoğunlukla, her canlı için farklıdır, şeklinde yanıt vermişlerdir. Öğrencilerin cevaplarını destekleyen örnekler vermeleri istenir.
5. Verdikleri örneklerden yola çıkarak, *canlıların yaşamaları için gerekli ideal ortamların sağlanması durumunda neler gözlemleyebilecekleri*, sorulur. Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda öğrencilere, bölgede yetişen tarım ve hayvancılık ürünlerine örnekler vermeleri istenir.
6. Öğrencilerden bölgede yetiştirilen zirai ürünlerin yetiştirilmesi, bakımı ve ticari değerini araştırmaları istenir. Bölgede yetiştirilen zirai ürünlerden en fazla verim alabilmek için neler yapılabileceği ve ile ilgili bir araştırma ödevi verilir.
7. Öğrencilerin tüm okul bahçesini gezmeleri ve gözlemlmeleri için rehberlik edilir ve öğrencilerden okulun basit bir krokisini oluşturarak bu kroki içerisine okul bahçesinde yer alan farklı ağaç türlerini yerleştirmeleri istenir.
8. Okul bahçesindeki koruluk alan ve oyun sahası arasındaki canlı çeşitliliğine dikkat çekilir. Aynı bahçe içerisinde aynı canlı türünün hangi alanda daha fazla geliştiğinin görülmesine dikkat çekilir. Okul bahçesini *başka nasıl tasarlayabilecekler*, sorulur. Öğrencilerden taslaklar çizmeleri istenir. Çizilen taslaklar üzerinde tartışılarak, canlı çeşitliliğinde çevredeki canlı ve cansız faktörlerin ilişkisine dikkat çekilir.
9. Okul bahçesinde yapılan gözlem çalışmasının ardından sınıf içinde öğrencilerin, bölgede yetiştirilen zirai ürünlerin çeşidi, bakımı, ticari değeri ve ürünlerden en fazla verim alabilmek için neler yapılabileceği ile ilgili araştırması istenen konular için bilgisayara hangi anahtar kelimeleri yazarak tarama yapabilecekleri ile ilgili bir beyin fırtınası yapılır ve öğrenciler araştırma yapmak üzere görevlendirilir.
10. Araştırma görevlerini tamamlayan öğrencilerin derste araştırma sonuçlarını paylaşmaları istenir.

---

## SERA TASARIMI ETKİNLİK SÜRECİ

---

1. Öğrenci gruplarının oluşturulmasında, okul çıkışında görüşebilmeleri için evleri birbirine yakın olanların aynı grupta olmaları dikkate alınmış ve 6 grup oluşturulmuştur.
2. Gruplardan, "Grup Adı" ve grupta yer alan üyelerin görev dağılımının yapılmasının istendiği bir form olan "*Görev ve İş Bölümü Formunu*" (EK-6) doldurmaları istenmiştir.
3. Görev ve İş Bölümü Formu üzerinde süreç boyunca yapmaları beklenen tasarım görevleri 8 başlıkta ifade edilmiştir. Tasarım görevleri hakkında kısa bilgiler verilerek çalışma planı ile ilgili öğrenciler bilgilendirilmiştir. Formun iş bölümü kısmında yer alan meslekler öğrencilere tanıtılmıştır.
4. Öğrencilerden, iş bölümü kısmında seçtikleri mesleğe göre tasarım görevi için gerekli araştırmaları yapmaları ve önerileri sunmaları istenmiştir.
5. Görev dağılımı gerçekleştirilen gruplar Sera Tasarımı etkinliği ve Ürünlerin İşlenmesi ve Pazarlanması etkinliği için uygulamalar tamamlanana kadar sabit tutulmuştur. Öğrencilerin, tasarladıkları seralarda yetiştirilen ürünlerin işlenmesi ve pazarlanması süreçlerinde grup üyelerini iş ortağı olarak kabul etmeleri ve süreci birlikte yürütmeleri istenmiştir.
6. Grupların oluşturulması ve iş bölümünün yapılmasının ardından, sera tasarlamak için gerekli bilgilerin ve malzemelerin neler olabileceği ile ilgili sınıf içi tartışmalar yapılmıştır. Köyde, birçok evin bahçesinde ve tarlalarda görülebilen seraların oluşturulması ve bakımı ile ilgili öğrencilerin hazırbulunuşluğunun yüksek olduğu görülmüştür. Öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerinin yüksek olması ise etkinliklerde yer alan tasarım görevlerinin yerine getirilmesinde kolaylık sağlamıştır.
7. Grupların, tasarımlarını oluşturmak için gerekli bilgileri, malzemeleri ve maliyeti yazdığı "*Tasarım Formu*" (EK-7) gruplara dağıtılarak tasarım sürecinin planlı bir şekilde ilerlemesi sağlanmaya çalışılmıştır.
8. Tasarım formunda, öğrencilerin, seralarının tasarımını çizebilecekleri bir alan da yer almaktadır. Seralar kurulduktan sonra tasarım formundaki çizim ile kurulan sera arasındaki benzerlik ve farklılıklara bakılarak süreç içerisinde yapılan değişiklikler incelenmiştir.
9. Küçük bir serada yetiştirilmeye uygun büyüme gösteren, ilkbahar mevsiminde yetişen, ekonomik getirisi görece yüksek kabul edilen, farklı şekillerde işlenebilen ve pazarlama olanağı yüksek olan ürünlerin elde edilebileceği bir bitkinin seçilmesi için öğrencilerden araştırma yapmaları istenmiştir.
10. Yapılan araştırmalar ve tartışmalar sonucu, serada yetiştirilmek üzere çilek bitkisine karar verilmiştir. Çilek bitkisinin tercih edilmesinde, fidelerin uzama miktarı, seraların oluşturulduğu mevsim, elde edilecek ürünlerin işlenebilme ve pazarlanabilme potansiyelleri dikkate alınmıştır.
11. Sera tasarımlarının oluşturulması için gerekli olan, saklama kabı, humuslu toprak, şeffaf ambalaj, çubuk ve su tabancası gibi malzemeler araştırmacı tarafından

---

her bir grup için temin edilmiştir. Malzemeler için yapılan harcamalar hakkında bilgi verilerek öğrencilerden ,ürünlerin maliyetlerinin hesaplamasında bu bilgileri göz önünde bulundurmaları istenmiştir. Bazı gruplar tasarımları için uygun gördükleri düzenleme ve değişiklikler sonucu oluşan maliyetleri kendileri üstlenmişlerdir.

**12.** Çilek fideleri, öğrencilerin kendi bahçelerinden veya tarlalarından sağlanmıştır. Böylece serada yetiştirilen ve yetiştirilmeyen çilek fidelerinin büyüme hızlarının gözlemlenmesi de sağlanmıştır.

**13.** Tasarım formunun doldurulmasından, sera tasarımlarının oluşturulmasına kadar ilerleyen tüm süreçte, gruplar arasında bilgi alışverişi ve yardımlaşma olduğu gözlenmiştir.

**14.** Her grup kendi sera tasarımını tamamladıktan sonra, okulda seraların bakımının mümkün olmamasından dolayı her hafta grup üyelerinden biri sera bakımını üstlenecek şekilde iş bölümü yapmıştır.

**15.** Seranın sorumluluğunu alan grup üyesinden, seranın günlük olarak, Güneş ışığından yararlanma süresi, havalandırılması ve sulaması gibi bakım faaliyetlerini takip etmesi istenmiştir.

**16.** Seraların bakımı konusunda her gruptan seranın haftalık bakım sorumluluğunu alan öğrenci grup arkadaşlarına ve öğretmene seranın durumu hakkında rapor vermiştir.

**17.** Süreç boyunca bazı grupların, seralarına doğal gübre ekledikleri, bazı grupların diğer gruplardan farklı havalandırma yöntemleri deneyerek diğer gruplardan daha fazla verim elde etmek için sera tasarımlarında değişikliğe gittikleri görülmüştür.

**18.** Çalışmanın 4. haftasında, insanların çevre ile olan etkileşimi sonucu gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına dikkat çekmek için öğrencilere, oluşturdukları sera tasarımları ve sera etkisi arasında gözlemledikleri benzerlikler sorulmuştur. Öğrenciler, genel olarak sera etkisinin bitkilerin büyümesinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu gözlemlediklerini ifade etmişlerdir. Seraların bakımı sürecinde, seranın havalandırılması geciktiğinde bitkilerin aşırı sıcaktan ve havasızlıktan dolayı olumsuz etkilendiklerini ifade etmişlerdir.

**19.** Ders kitabında, küresel iklim değişikliğine dikkat çeken bir metin öğrencilere okutularak okudukları metinde geçen ifadeler ve kendi tasarımlarından yola çıkarak gruplar, sera etkisinin olumlu ve olumsuz yönlerini ve canlılara etkilerini büyük sınıf tartışması şeklinde tartışmışlardır.

**20.** Gruplara, oluşturdukları sera tasarımından 10 kat daha büyük bir sera tasarımı için gerekli olan maliyet sorulmuştur. Grupların oluşturdukları seralardan yola çıkarak orantı kurdukları görülmüştür.

---

## ÜRÜNLERİN İŞLENMESİ VE PAZARLANMASI ETKİNLİK SÜRECİ

---

1. Etkinliğe başlamadan önce derste etkinliğin konusuna, fen bilimleri ders kitabında yer alan mevsimlerde meydana gelen değişimin tarıma olan etkilerine dikkat çeken, bir metin okutulmuştur. Metin bir hikaye şeklindedir ve köy halkının havaların değişiminden ötürü ekinlerinin zarara uğradığını ifade eden açıklamalarına yer vermektedir (Ayman, 2016). Hikayede yer alan karakterlerin söylediklerinin benzerlerini günlük hayatta duyup duymadıkları öğrencilere sorulmuştur. Öğrenciler, son zamanlarda yaşanan iklim değişikliğinden dolayı tarım ürünlerinin zarar gördüğüne yönelik örnek olaylar paylaşmışlardır. Öğrenciler, tarım ürünlerinde verimliliğin düştüğüne dikkat çekerek gelirlerinde meydana gelen azalmadan ailelerinin şikayetçi olduğunu ifade etmişlerdir.
2. Yetiştirilen meyve ve sebzelerin olgunlaştığı dönemde pazarlanmaması halinde bozularak hem ürünlerin israf olmasına hem de maddi zararlara sebebiyet verdiğine öğrenciler tarafından dikkat çekilmiştir. Bu tip zarar durumlarının yaşanmaması için öğrencilere, *ailelerinin ne gibi önlemler aldığı*, sorulmuştur.
3. Ürünlerin saklanması ve işlenmesi için hangi aşamalardan geçirildiği ile ilgili sınıf içinde büyük tartışma tekniği uygulanmıştır.
4. Öğrencilere, tasarım seralarında yetiştirdikleri çileklerini işlemek ve saklamak için hangi yöntemleri deneyebilecekleri sorulmuş ve öğrencilerden bu konuda araştırma yapmaları istenmiştir.
5. Yetiştirdikleri ürünün nasıl işlenebileceği ve saklanabileceği ile ilgili araştırmalar yapan öğrenciler, araştırma sonuçlarını tartışmışlar.
6. Çilek meyvesinin işlenmesinde ve saklanmasında en sık kullanılan yöntemin, reçel haline getirilerek konserve şeklinde saklanması olduğu konusunda hem fikir oldukları görülmüştür.
7. Gruplar yaptıkları araştırma ve tartışma sonuçlarından yola çıkarak yetiştirdikleri ürünleri reçel haline getirerek konserve şeklinde saklamaya karar verdiklerini ifade etmişlerdir.
8. Gruplardan, çileklerin, reçel haline getirilmesi ve konserve şişelerine basılması için gereken işlem basamaklarının yanı sıra işlemler esnasında kullanılacak malzemelerin "*Tasarım Formu*"na (EK-7) yazılması istenmiştir.
9. Ardından, çileklerin işlenmesi ve saklanması için gereken maliyeti hesaplayarak Tasarım Formunda belirtilen ilgili alana yazmaları istenmiştir.
10. Ürünlerin İşlenmesi ve Pazarlanması etkinliğinin tanıtım ve pazarlama çalışmaları için öğrencilere ürünlerin tanıtımı ve pazarlanmasının nasıl yapıldığı ile ilgili bir sunum yapılmıştır.
11. Ürünlerin tanıtılması ve pazarlanması süreçlerinde, grupların iş ortağı olarak hareket etmeleri ve ürünlerine bir marka ismi bularak sürece başlamaları istenmiştir.
12. Markaların belirlenmesi sürecinde birçok ürünün marka ve tanıtım çalışmaları incelenmiştir. Yapılan incelemeler esnasında markaların ifade edilmesi için geliştirilen logolar ile reklam filmi, gazete, dergi ve radyoda markanın tanıtımı için kullanılan sloganlara da dikkat çekilmiştir.
13. Gruplar marka isimlerini kararlaştırdıktan sonra gruplardan markalarına uygun

---

bir logo tasarımları ve bir slogan geliştirmeleri istenmiştir.

**14.** Marka bulma, logo tasarlama ve slogan geliştirme süreçlerinin planlı bir şekilde yürütülebilmesi için Tasarım Formundan yararlanılmıştır. Gruplardan tasarım formu üzerine çizdikleri logo tasarımlarını daha sonra A4 boyutunda kağıtlara çizerek renklendirmeleri istenmiştir. Logoların oluşturulmasında seçilen renklerin önemli olduğu vurgulanmıştır.

**15.** Uygulamanın 3. haftasında gruplara, tanıtımı için yapılan ürünlerin reklamları hakkında bilgiler verilmiştir. Gruplardan kendi tasarlamış oldukları çilek reçellerini tanıtmak için bir reklam filmi videoya almaları istenmiştir.

**16.** Reklam filmi çekme görevini gerçekleştirmek için öğrencilere "*Tasarım Formu*" verilmiştir. Gruplardan tasarım formunda yer alan sorulara cevap vererek, süreci planlamaları istenmiştir.

**17.** Gruplardan reklam filmi için gerekli olan senaryoların Tasarım Formunda yer alan çizim şablonu içine yazılması istenmiştir. Reklam senaryolarının oluşturulmasında, bir önceki hafta geliştirilen sloganların öne çıkarılmasının önemli olduğuna dikkat çekilmiştir.

**18.** Reklam filmlerinin çekimi esnasında senaryolarının gerektirdiği malzemelerin öğrenciler tarafından karşılanacağı öğretmen tarafından belirtilmiştir. Grupların tanıtım çalışmaları esnasında yapacakları harcamaları hesaplamaları ve Tasarım Formunda yer alan ilgili alana yazmaları istenmiştir.

**19.** Reklam filmlerinin video çekimleri için gruplar senaryolarının gerektirdiği rolleri oynamak ve replikleri ezberlemek için okul dışı saatlerde provalar yapmışlardır.

**20.** Tanıtım çalışmaları için reklam filminin yanı sıra yazılı basında ürünün reklamı için nasıl bir yol izlenebileceğinin üzerinde durulmuştur. Gazete ve dergilerde yer alan ürün reklamları incelenerek grupların kendi ürünlerinin tanıtımını yapmaları için gruplardan üzerinde ürünün resminin, markasının, logosunun ve sloganının yer aldığı afişler hazırlamaları istenmiştir.

**21.** Hazırlanan afişlerden, ürünlerin pazarlanması aşamasında stantlarda tanıtım amaçlı yararlanılmıştır. Afişlerine, çilek reçellerinin üretilmesinin ardından, dikkat çekici olması için ürün fiyatlarını ekleyen gruplar olduğu da gözlemlenmiştir.

**22.** Çilek reçelleri okul dışı saatlerde fen laboratuvarında öğretmen rehberliğinde hazırlanmıştır.

**23.** Çilek reçellerinin hazırlanması için gereken elektrikli ocak, elektrikli karıştırıcı, şeker, çilek, tencere ve kepece araştırmacı tarafından karşılanmıştır. Reçelin yapılması için kullanılan malzemelerin fiyatı, öğrencilerin çilek reçelinin maliyetini hesaplayabilmeleri için, öğrencilere açıklanmıştır. Ayrıca, çilek reçellerinin yapıldığı hafta çileğin bir kilogramı için manavların belirlediği en yüksek ve en düşük satış fiyatları da öğrencilerle paylaşılmıştır.

**24.** Seralarda yetiştirilen çilekler etkinlik süresi içinde yeterli olgunluğa ulaşamamışlardır. Okulda gerçekleştirilmesi planlanan 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarı Projesinde sunumunun ve pazarlamasının gerçekleştirilmesi planlanan çilek reçellerinin hazırlanabilmesi, tanıtım çalışmalarının tamamlanabilmesi için çilekler

---

araştırmacı tarafından karşılanmıştır.

**25.** Hazırlanan reçeller, ğretmen rehberliğinde grupların temin ettiği cam şişelere aktarılmıştır.

**26.** ilek reçellerinin hazırlanması ile reçellerin muhafaza edildiği cam kavanozların üzerine, ürün içerisinde yer alan bilgilerin, marka, logo ve üretim tarihinin yazılı olduğu etiketler gruplar tarafından hazırlanarak yapıştırılmıştır. Çalışmaların yrtldğu bu aşamada gruplar arası rekabet yaşandığı gözlemlenmiştir.

**27.** Uygulamanın 5. haftasında, gruplar tanıtım çalışmaları için reklam filmlerinin videoya alınması için ğretmen rehberliğinde çekimler yapmışlardır. Çekimler için okul dışı saatlerde hazırlık yapan gruplar, "*Reklam Senaryoları*"nda (EK-15) belirttikleri malzemeleri okula getirerek filmlerin çekilmesi için gerekli ortamları hazırlamışlardır.

**28.** rnlerin hazırlanması, tanıtım çalışmalarının tamamlanmasının ve ürünlerin fiyatlarının belirlenmesinin ardından, TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Projesi kapsamında düzenlenen fuarda stantlardan altı tanesi grupların ürünlerinin tanıtımı ve pazarlamasını yapabilmeleri için hazırlanmıştır. Stantların zerine grupların tasarlamış oldukları seralar ve tanıtım afişleri yerleştirilmiştir.

**29.** Grupların hazırlamış oldukları reklam filmlerini izletebilmeleri için de bilgisayar ve ses sistemi sağlanarak fuar boyunca ürünlerin sunumu yapılmıştır.

**30.** Bazı grupların farklı tanıtım stratejileri geliştirerek diğer gruplarla rekabet ettikleri grlmştir. Daha fazla ürün alındığında daha düşük satış fiyatının belirlenmesi, reçellerin tadına bakılabilmesi için tadımlık reçeller ikram edilmesi, gözlenen farklı tanıtım stratejileridir.

---

## EK 6: Görev Dağılımı Formu ve Örneği

### GÖREV ve İŞ BÖLÜMÜ FORMU

**GRUBUN ADI:**.....

**GRUP ÜYELERİNİN ADLARI:**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

**GRUBUN TASARIM GÖREVLERİ:**

1. Sera Oluşturmak
2. Marka İsmine Karar Vermek
3. Logo Tasarlamak
4. Ürünleri İşlemek ve Paketlemek
5. Slogan Oluşturmak
6. Reklam Filmi Çekmek
7. Tanıtım Çalışmaları
8. Maliyet-Kar Hesaplamak
9. Satış Yapmak

**İŞ BÖLÜMÜ:**

**Mühendis:**.....

**Tasarımcı:**.....

**Muhasebeci:**.....

**Reklam ve Satış Uzmanı:**.....



## EK 7: Görev Dağılımı Uygulama Örneği

### GÖREV ve İŞ BÖLÜMÜ FORMU

GRUBUN ADI: *Güzel cilek*.....

#### GRUP ÜYELERİNİN ADLARI:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

#### GRUBUN TASARIM GÖREVLERİ:

1. Sera Oluşturmak
2. Marka İsmine Karar Vermek
3. Logo Tasarlamak
4. Ürünleri İşlemek ve Paketlemek
5. Slogan Oluşturmak
6. Reklam Filmi Çekmek
7. Tanıtım Çalışmaları
8. Maliyet-Kar Hesaplamak
9. Satış Yapmak

#### İŞ BÖLÜMÜ:

Mühendis: *Hira*.....

Tasarımcı: *Medine*.....

Muhasebeci: *Gağla*.....

Reklam ve Satış Uzmanı: *Ahmet*.....

**EK 8: Tasarım Formu**

**TASARIM FORMU**

**Grubun Adı:**

**Hafta No:**

**1. Tasarımınızı gerçekleştirmek için hangi bilgilere ihtiyacınız vardır?**

- I. ....  
II. ....  
III. ....

**2. Tasarımınızı oluşturmak için hangi malzemelere ihtiyacınız vardır?**

- I. ....  
II. ....  
III. ....  
IV. ....  
V. ....

**3. Tasarımınızı aşağıda yer alan kutucuğa çiziniz.**

**4. Tasarımınızın maliyetini hesaplayınız.**

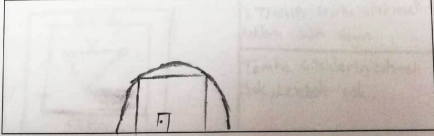
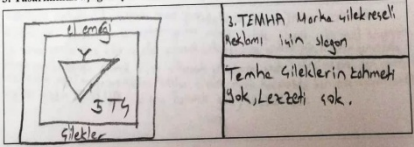
.....

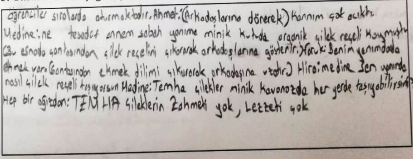
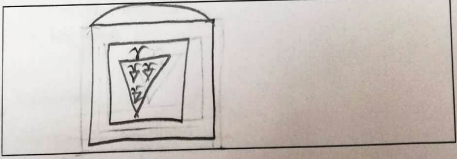
**5. Satışını gerçekleştireceğiniz ürün ise ne kadar kar oranı koyacağınızı hesaplayınız**

.....

**6. Satış yapılacak tasarım için "Satışını Yaptım/ Satışını Yapamadım" işaretleyiniz.**

## EK 9: Tasarım Formu Örnekleri

TASARIM FORMU	
Grup Adı: Gözet Çilek	TASARIM FORMU
Hafta No: 1	Hafta No: 3
1. Tasarımınızı gerçekleştirmek için hangi bilgilere ihtiyacınız vardır?	1. Tasarımınızı gerçekleştirmek için hangi bilgilere ihtiyacınız vardır?
I. Çilek alacak	I. malın bulmak
II. Çileğin süresi	II. Logo tasarlamak
III. Çileğin nasıl yetiştirileceğini anlatmak	III. Slogan bulmak
2. Tasarımınızı oluşturmak için hangi malzemelere ihtiyacınız vardır?	2. Tasarımınızı oluşturmak için hangi malzemelere ihtiyacınız vardır?
I. Mürekkep	I. Boya
II. Kağıt	II. A4 Kağıdı
III. Süre	III. Mürekkep
IV. Etilen	IV. ....
V. Çilek	V. ....
VI. Bant	VI. ....
VII. Çilek	VII. ....
3. Tasarımınızı aşağıda yer alan kutucuğa çiziniz.	3. Tasarımınızı aşağıda yer alan kutucuğa çiziniz.
	
4. Tasarımınızın maliyetini hesaplayınız.	4. Tasarımınızın maliyetini hesaplayınız.
5 TL	.....
5. Satışını gerçekleştireceğiniz ürün ise ne kadar kar oranı koyacağınızı hesaplayınız	5. Satışını gerçekleştireceğiniz ürün ise ne kadar kar oranı koyacağınızı hesaplayınız.
.....	.....
6. Satış yapacak tasarım için "Satışını Yaptım/ Satışını Yapamadım" işaretleyiniz.	6. Satış yapacak tasarım için "Satışını Yaptım/ Satışını Yapamadım" işaretleyiniz.

TASARIM FORMU	
Grup Adı: Gözet Çilek	TASARIM FORMU
Hafta No: 4	Hafta No: 5
1. Tasarımınızı gerçekleştirmek için hangi bilgilere ihtiyacınız vardır?	1. Tasarımınızı gerçekleştirmek için hangi bilgilere ihtiyacınız vardır?
I. Satışın bilgisi	I. Çileğin yetiştirilmesi ve saklanması
II. Temanın bilgisi	II. Çileklerin alması ve Temanın parçalarını alması
III. Reklamın bilgisi	III. maliyet ve Har. hesaplamalarının yapılması
2. Tasarımınızı oluşturmak için hangi malzemelere ihtiyacınız vardır?	2. Tasarımınızı oluşturmak için hangi malzemelere ihtiyacınız vardır?
I. Çilek	I. Çilek malı
II. Bant	II. Saker nakliyatı mak
III. Çanta	III. Saldırı kutu
IV. ....	IV. Kağıt
V. ....	V. Boya
VI. ....	VI. Mürekkep
VII. ....	VII. Tıraş
3. Tasarımınızı aşağıda yer alan kutucuğa çiziniz.	3. Tasarımınızı aşağıda yer alan kutucuğa çiziniz.
	
4. Tasarımınızın maliyetini hesaplayınız.	4. Tasarımınızın maliyetini hesaplayınız.
.....	15
5. Satışını gerçekleştireceğiniz ürün ise ne kadar kar oranı koyacağınızı hesaplayınız.	5. Satışını gerçekleştireceğiniz ürün ise ne kadar kar oranı koyacağınızı hesaplayınız.
.....	5
6. Satış yapacak tasarım için "Satışını Yaptım/ Satışını Yapamadım" işaretleyiniz.	6. Satış yapacak tasarım için "Satışını Yaptım/ Satışını Yapamadım" işaretleyiniz.

## EK 10: Öğretmen Gözlem Formu

### ÖĞRETMEN GÖZLEM FORMU

Formda yer alan sorular gözlemler sonucunda ZAYIF (1 Puan), ORTA (2 Puan) ve YÜKSEK (3 Puan) olarak değerlendirilecektir.

MADDELER	ZAYIF	ORTA	YÜKSEK
1.Oluşturulan sera tasarım aşamasında çizilen seraya benzemektedir.			
2. Yaşanan olumsuzluk durumunda seranın şeklinde değişiklik yapılmaktadır.			
3. Seranın oluşturulması esnasında tüm grubun fikri alınmaktadır.			
4. Seranın oluşturulmasında iş bölümü yapılmaktadır.			
5. Ürün verimini artırmak için araştırma yapılmaktadır.			
6. Ürün verimini artırmak için serada değişikliğe gidilmektedir.			
7.Yüksek verim elde etmek için oluşturulan sera için gerekli maliyet hesaplanmaktadır.			
8. Ürünlerin işlenmesinde tavsiye edilenden farklı yöntemler araştırılmaktadır.			
9. Rekabet için diğer gruplardan (firmalardan) farklı tanıtım yöntemleri denenmektedir.			
10. Kar elde etmek için satış fiyatları belirlenirken sürece verilen emek dikkate alınmaktadır.			
11. Satış esnasında farklı tanıtım yöntemleri denenmiştir.			
12. Satış esnasında pazarlık yapılmaktadır.			
13. İşlenmiş ürünlerin saklandığı kabın üzerindeki etiket markayı yansıtmaktadır.			
14. İşlenmiş ürünlerin saklandığı kabın üzerindeki etikette içerik ile ilgili yeterli bilgi mevcuttur.			
15. Satış esnasında tanıtım afişleri kullanılmıştır.			

## EK 11: Sera ve Satış Fotoğrafları

<p><b>1. Çilekli Sera Grubu Sera Yapımı</b></p> <p><b>Asalet Marka Çilek Reçeli</b></p>	 Two people are working on a strawberry seedling tray. One person is holding a tray with small plants, and the other is assisting. Their faces are obscured by yellow smiley face emojis.	 A completed strawberry seedling tray is shown, covered with a clear plastic dome structure supported by wooden sticks. The tray is placed on a wooden table.
<p><b>2. En İyiler Grubu Sera Yapımı</b></p> <p><b>CEDY Marka Çilek Reçeli</b></p>	 Two people are working on a strawberry seedling tray. One person is holding a tray with small plants, and the other is assisting. Their faces are obscured by yellow smiley face emojis.	 A completed strawberry seedling tray is shown, covered with a clear plastic dome structure supported by wooden sticks. The tray is placed on a wooden table.
<p><b>3. Güzel Çilek Grubu Sera Yapımı</b></p> <p><b>TEMHA Marka Çilek Reçeli</b></p>	 Two people are working on a strawberry seedling tray. One person is holding a tray with small plants, and the other is assisting. Their faces are obscured by yellow smiley face emojis.	 A completed strawberry seedling tray is shown, covered with a clear plastic dome structure supported by wooden sticks. The tray is placed on a wooden table.

**4. Küçük  
Bahçıvanlar Grubu  
Sera Yapımı**

**Çilekli Marka  
Çilek Reçeli**



**5. Organik Çilekler  
Grubu Sera Yapımı**




**Özü Tatlı Marka  
Çilek Reçeli**



**6. Tatlı Çilekler  
Grubu Sera Yapımı**

**TADAL Marka  
Çilek Reçeli**



<p><b>1.Asalet Marka Çilek Reçeli Satış Fotoğrafi</b></p>	
<p><b>2. CEDY Marka Çilek Reçeli Satış Fotoğrafi</b></p>	
<p><b>3. Çilekli Marka Çilek Reçeli Satış Fotoğrafi</b></p>	

**4. TEMHA Marka  
Çilek Reçeli Satış  
Fotoğrafi**



**5. Özü Tath  
Marka Çilek  
Reçeli Satış  
Fotoğrafi**



**6. TADAL Marka  
Çilek Reçeli Satış  
Fotoğrafi**






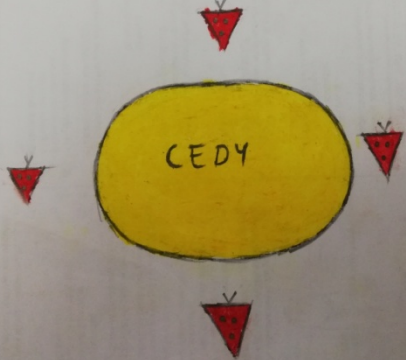
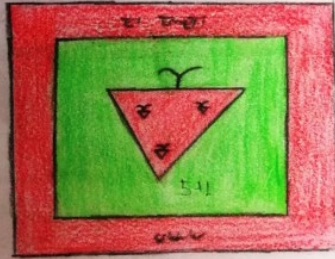
## EK 12: Marka ve Logo Tasarımları Değerlendirme Rubriği

### MARKA ve LOGO TASARIMLARI DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

Marka ve logo tasarımları aşağıdaki ölçekte yer alan ifadelere **DÜŞÜK** (1 Puan), **ORTA** (2 Puan) ve **İYİ** (3Puan) verilerek değerlendirilecektir.

	<b>DÜŞÜK</b>	<b>ORTA</b>	<b>İYİ</b>
<b>1.</b> Marka dikkat çekicidir.	Sık duyulan kelimler içermektedir.	Nadir duyulan bir isim olmasına rağmen ilginç veya çarpıcı değildir.	Nadir duyulan, ilginç ve çarpıcı bir isimdir.
	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>
<b>2.</b> Marka orijinaldir.	Başka sektördeki markalara benzemektedir.	Marka, başka bir markayı çağrıştırmamaktadır.	Marka için yaratıcı bir isim tercih edilmiştir.
	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>
<b>3.</b> Marka akılda kalıcıdır.	Telaffuzu ve okunuşu zordur.	Telaffuzu ve okunuşu kolay ama kulağa hoş gelmemektedir.	Telaffuzu ve okunuşu kolay olup kulağa hoş gelmektedir.
	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>
<b>4.</b> Logo okunaklıdır.	Logo karmaşık ve anlaşılmaz sembollerden oluşmaktadır.	Kullanılan semboller basit olmasına rağmen anlaşılır değildir.	Logo sade olup sembollerin tamamı anlaşılır ve okunaklıdır.
	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>
<b>5.</b> Logoda dikkat çeken uyumlu renkler kullanılmıştır.	Aşırı sönük veya parlak renkler kullanılmıştır. (Dikkat dağıtıcı)	Renkler dikkat çekici değildir.	Renkler uyumlu kullanılmıştır.
	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>
<b>6.</b> Marka ve logo uyumludur.	Kullanılan marka ve logo uyumsuzdur.	Kullanılan logo başka markaları çağrıştırmaktadır.	Logo ve marka özgün bir şekilde uyum sağlamıştır.
	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>

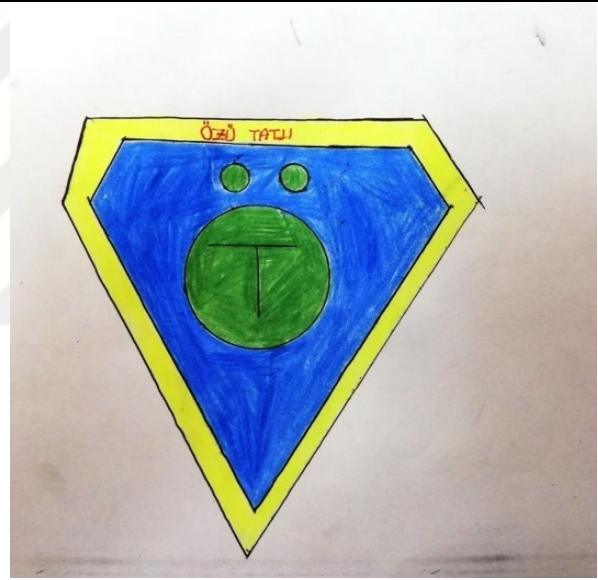
### EK 13: Logo Tasarım Fotoğrafları

<p><b>Asalet Marka Çilek Reçeli Logo Tasarımı</b></p>	<p>Payraş Bursalı Talha</p> 
<p><b>CEDY Markalı Çilek Reçeli Logo Tasarımı</b></p>	<p>Logo Tasarım No: 2</p> 
<p><b>TEMHA Marka Çilek Reçeli Logo Tasarımı</b></p>	<p>MED</p> 

**Çilekli Marka Çilek Reçeli Logo  
Tasarımı**



**Özü Tatl Marka Çilek Reçeli  
Logo Tasarımı**



**TADAL Marka Çilek Reçeli  
Marka Tasarımı**



## EK 14: Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği

### REKLAM FİLMİ DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

Formda yer alan ifadelerden faydalanarak ürün reklamı amacı ile hazırlanmış olan mini filmlere verilen cevaplar **ETKİSİZ** (1 Puan), **ORTA** (2 Puan) ve **ETKİLİ** (3 Puan) olarak değerlendirilecektir.

	<b>ETKİSİZ</b>	<b>ORTA</b>	<b>ETKİLİ</b>
<b>1.</b> Reklam filminde marka anlaşılır bir şekilde ifade ediliyor.	Reklam filminde marka anlaşılır değildir.	Marka anlaşılır bir şekilde telaffuz edilmesine karşın dikkat çekmemektedir.	Marka anlaşılır ve dikkat çekici bir şekilde ifade edilmektedir.
	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>
<b>2.</b> Reklam filminde ürün dikkat çekiyor.	Dikkat üründen başka noktalara kaymaktadır.	Ürünle birlikte başka şeylerde dikkat çekmektedir.	Filmde dikkat çeken en önemli unsur üründür.
	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>
<b>3.</b> Hazırlanan senaryo orijinaldir.	Senaryo başka bir ürün reklamından kopyalanmıştır.	Senaryo başka bir ürün reklamını çağrıştırmaktadır.	Senaryo tamamen kendine hastır.
	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>
<b>4.</b> Reklam filminin süresi, ürünün tanıtımı için yeterlidir.	Süre ürün tanıtımı için yetersizdir.	Tanıtım için yeterli olmasına rağmen yeterli etkiyi oluşturmamaktadır.	Ürünün tanıtımı için yeterli olup yeterli etkiyi oluşturmaktadır.
	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>
<b>5.</b> Ürün tanıtımı için slogan geliştirilmiştir.	Slogan geliştirilmemiştir.	Slogan, markayı ve ürünü tanıtmakta yetersizdir.	Slogan ürünü ve markayı tanıtmaktadır.
	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>
<b>6.</b> Ürün sloganı orijinaldir.	Slogan, başka marka veya ürünleri çağrıştırmaktadır.	Slogan, ürünü ve markayı tanıtmaktadır.	Slogan, ürünü ve markayı farklı bir bakış açısı ile tanıtmaktadır.
	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>
<b>7.</b> Slogan dikkat çekicidir.	Merak uyandırıcı değildir.	Slogan orijinaldir fakat ürün ve marka hakkında merak uyandırmamaktadır.	Slogan, ürün ve marka hakkında merak uyandırmaktadır.
	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>
<b>8.</b> Slogan akılda kalıcıdır.	Slogan, kafiyeli ve armonik değildir.	Slogan kafiyeli fakat armonik değildir.	Slogan, kafiyeli ve armoniktir.
	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>

## EK 15: Reklam Senaryoları

---

### ASALET MARKA ÇİLEK REÇELİ REKLAM FİLMİ SENARYOSU

---

**Mekan:** Okul bahçesi

**Oyuncular:** 3 öğrenci

#### 1. SAHNE

Öğrenciler okul bahçesinde koşu yarışı yapmaktadır. Öğrencilerden biri birinci olur ve sevinir. Bunun üzerine diğer iki öğrenci, birinci olan arkadaşlarının elini sıkarak tebriklerini sunarlar.

#### 2. SAHNE

Öğrenciler bahçede oturmakta ve sohbet etmektedir.

**Berat:** Talha, sen ne yiyorsun da böyle hızlı koşuyorsun? diye sorar.

**Talha:** (Talha, çantasına uzanarak fermuarını açar) Sizinle bir sırrımı paylaşayım. (Çantasından Çilek reçeli kavanozunu çıkararak arkadaşlarına gösterir.) Her gün Asalet marka çilek reçelinden bir kaşık yiyorum vücudum güçlü kalıyor.

**Poyraz:** (Berat ve Talha'ya biraz daha eğilerek) O zaman biz de Asalet çilek reçelinden her gün bir kaşık yiyelim, vücudumuzu güçlü turalım.

**Talha:** (Kameraya doğru çilek reçeli kavanozunu göstererek) **Asalet çilekleri günde bir defa, vücuda şifa.** (Slogan)

---

### CEDY MARKA ÇİLEK REÇELİ REKLAM FİLMİ SENARYOSU

---

**Mekan:** Kahvaltı sofrası

**Oyuncular:** 4 öğrenci

#### SAHNE:

Öğrenciler kahvaltı sofrasında oturmaktadır.

**Mustafa:** Sanki bu sofrada bir şeyler eksik.

**Eylül:** Evet, bence de bir şey eksik.

**Yaren:** Yoksa CEDY marka çilek reçeli mi? (Bu esnada sofranın tam ortasına çilek reçeli kavanozunu koyar.)

Masanın tam ortasına çilek reçeline doğru tüm öğrenciler uzanır. İlk ulaşan Cafer, çilek reçeli kavanozunu eline alarak ayağa kalkar.

**Cafer:** **CEDY diyelim çilek reçeli yiyelim.**(Slogan)

---

### TEMHA MARKA ÇİLEK REÇELİ REKLAM FİLMİ SENARYOSU

---

**Mekan:** Sınıf

**Oyuncular:** 5 öğrenci

#### 1. SAHNE

Öğrenciler sıralarda oturmaktadır.

**Ahmet:** (Arkadaşlarına dönerek) Karnım çok acıktı.

**Medine:** Ne tesadüf annem sabah yanıma minik kutuda organik çilek reçeli koymuştu. (Bu esnada çantasından çilek reçelini çıkararak arkadaşlarına gösterir.)

**Faruk:** Benim yanımda da ekme var. (Çantasından ekme dilimi çıkararak arkadaşına uzatır.)

---

**Hira:** Medine sen yanında nasıl çilek reçeli taşıyorsun?

**Medine:** TEMHA çilekler minik kavnozunda her yerde taşıyabilirsiniz.

**Hep bir ağızdan:** TEMHA çileklerin zahmeti yok, lezzeti çok. (Slogan)

---

### **ÇİLEKLİ MARKA ÇİLEK REÇELİ REKLAM FİLMİ SENARYOSU**

---

**Mekan:**Okul bahçesi

**Oyuncular:**3 öğrenci

#### **1. SAHNE**

**Öğrenciler okul bahçesinde futbol topu ile oynamaktadırlar. Bir süre topu ayaklarında sektirirler.**

#### **2. SAHNE**

Üç öğrenci ellerinde bir kupa tutmakta ve bir üçgen şeklini almaktadırlar. Ayaklarının altında bir futbol topu tutmaktadırlar.

**Mehmet P.:** Birinciliğimizi

**Mehmet H.:** Enerjik olmamıza

**Hüseyin:** Borçluyuz.

**Mehmet P.:** Enerjik olmamızı da

**Mehmet H.:** Çilekli marka çilek reçellerine

**Hüseyin:** Borçluyuz.

**Hep Bir Ağızdan:** Çilekliye gelin, çilek reçeli yişin. (Slogan)

---

### **ÖZÜ TATLIMARKA ÇİLEK REÇELİ REKLAM FİLMİ SENARYOSU**

---

**Mekan:**Okul bahçesi

**Oyuncular:**4 öğrenci

#### **1. SAHNE**

Öğrenciler 2'şerli gruplar halinde karşılıklı olarak durmaktadırlar. Her iki gruptan da birer öğrenci karşılıklı olarak birbirlerine doğru yürüyerek ortada buluştuklarında sırt sırta dururlar. Yürümekte olan öğrenciler bir ağızdan "Özü Tatlı", "Özü Tatlı" diyerek ilerlerler.

Öğrencilerin sırt sırta gelmelerinin ardından diğer iki öğrenci de karşılıklı olarak yürümeye başlarlar. Sırayla,

**Sami:** Özü Tatlı kapında,

**Halil:** Lezzeti anında sofranda(Slogan)

diyerek ortada buluşurlar ve diğer arkadaşlarının yanında kollarını kavuşturarak poz verirler.

#### **2. SAHNE**

Dört öğrenci ayakta poz vermektedir. Bu esnada ortada sırt sırta duran öğrencilerden,

**Mustafa:** Özü Tatlı

**Arda:** Reçelleri

diyerek reklamı sonlandırırlar.

---

### **TADAL MARKA ÇİLEK REÇELİ REKLAM FİLMİ SENARYOSU**

---

**Mekan:**Sınıf

**Oyuncular:**4 öğrenci

#### **1. SAHNE**

---

---

Öğrencilerden biri öğretmen rolünde olup öğretmen masasında oturmaktadır. Diğer üç öğrenci, öğrenci sıralarında oturmaktadır.

**Zümre** (Öğretmen): Çocuklar sınav sonuçlarınızı okudum birazdan açıklayacağım. Eylül 100, Emine 70, Aleyna 50.

**Emine ve Aleyna** (Öğrenciler bir ağızdan şaşkın bir şekilde): Eylülcüğüm, sınavlardan bu kadar yüksek almanın sebebi nedir?

**Eylül** (Çantasından çıkarmış olduğu çilek reçeli kavanozunu arkadaşlarına ve kameraya doğru tutarak): Bu TADAL marka çilek reçelinden yiyorum zihnimi açık tutuyorum.

**Üç öğrenci hep bir ağızdan** (kameraya yüzlerini dönerek): **Çilek Reçelinden tat alın, TADAL'a gelin.** (Slogan)

---



## EK 16: Ders Planı

<b>Dersin Adı:</b>	FEN BİLİMLERİ
<b>Sınıf:</b>	5. SINIF
<b>Ünitenin Adı</b>	İNSAN ve ÇEVRE
<b>Konu:</b>	Biyçeşitlilik, Canlılar ve Yaşam
<b>Öne rilen Süre:</b>	5 Hafta
<b>Öğrenci Kazanımları:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Biyçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.<ol style="list-style-type: none"><li>a) Ülkemizde ve Dünya’da nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.</li></ol></li><li>2. Biyçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.</li><li>3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.</li><li>4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.</li></ol>
<b>STEM Entegrasyonu:</b>	<p><b>FEN BİLİMLERİ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Yaşanılan bölgedeki biyçeşitlilik hakkında bilgi edinilir.</li><li>✓ Besinlerin işlenmesi ve saklanması için gerekli süreçler hakkında fikir sahibi olur.</li><li>✓ Paket gıdalar içerisinde yer alan besinler hakkında araştırma yapar.</li></ul> <p><b>MATEMATİK</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ İşlenen ürünlerin ambalajlanması sürecinde büyük ve küçük ambalaj için maliyet hesabı yapar.</li><li>✓ Ürünlerin satışı için fiyat belirlerken maliyet ve kar oranını dikkate alarak hesap yapar.</li></ul> <p><b>MÜHENDİSLİK</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ürünün işlenmesinde farklı yöntemler dener.</li><li>✓ Ürünün saklanması için en uygun saklama yöntemlerini araştırarak ürünün işlenme şekline göre saklama şeklini seçer.</li></ul> <p><b>TEKNOLOJİ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Araştırmalarında bilgisayar teknolojilerini kullanır.</li><li>✓ Ürünlerin pazarlanması esnasında gerekli olan teknolojik araçlardan faydalanır.</li></ul> <p><b>21. YÜZYIL BECERİLERİ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ İşbirliği yapmanın ve hoşgörünün başarıyı artırıcı etkisinin farkına varır.</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grup içerisinde görev ve sorumluluk alma bilinci kazanır.</li> <li>✓ Ürünlerin yetiştirilmesinde iklim ve hava koşullarının öneminin farkına varır.</li> <li>✓ Çevreye verilen zararın sonuçları hakkında fikir sahibi olur.</li> <li>✓ Tasarımlarından faydalanarak ortaya koyduğu ürünleri sunar.</li> </ul> <p><b>GİRİŞİMCİLİK</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Üretilen ürün için marka ismi belirlenmesinin önemi hakkında bilgi sahibi olur.</li> <li>✓ Marka ismi belirler.</li> <li>✓ Üretilen ürün ve marka ismini dikkate alarak logo tasarımı yapar.</li> <li>✓ Ürün ve markadan yola çıkarak reklamda kullanılmak üzere slogan belirler.</li> <li>✓ Çeşitli reklam senaryoları ve tanıtım afişleri tasarlar.</li> <li>✓ Bir reklam filmi çekerek bu filmi ürünün satılması için sunar.</li> <li>✓ Ürünün satışı esnasında rakiplerinden farklı tanıtım etkinlikleri uygular.</li> </ul>
<b>Ünite Kavramları:</b>	Biyçeşitlilik, Çevreyi Koruma ve Güzelleştirme, İnsan-çevre Etkileşimi (İnsanın Çevreye Etkisi), Yerel ve Küresel Çevre Sorunları
<b>Güvenlik Önlemleri:</b>	Maket bıçağı, makas, karıştırıcı, elektrikli ısıtıcı gibi araçların kullanımı öğretmen kontrolünde olacaktır.
<b>Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri:</b>	STEM, Grup Çalışması, Soru-Cevap, Anlatım, Proje Tabanlı Öğretim
<b>Kullanılan Eğitim Teknolojileri:</b>	Bilgisayar, Projeksiyon, Kamera
<b>Açıklamalar:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Öğretmen süreç boyunca rehberlik eder.</li> <li>➤ Öğrencilere süreçte materyallerin sağlanması konusunda yardımcı olur.</li> <li>➤ Öğrencilerin bilgisayardan araştırma yapmaları istene konularda öğrencilere rehberlik eder.</li> <li>➤ Öğrencilere iş bölümü yapabilmeleri, tasarımlarını çizebilmeleri ve görevlerini açıklayabilmeleri için çizelgeler verilir.</li> <li>➤ Marka, logo, slogan ve reklam senaryoları hakkında sunum yapılır.</li> <li>➤ Reklam çekimleri için senaryoların oluşturulması ve kamera kayıtları öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilir.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reklam filmi için gerekli malzemelerin temininde öğretmen rehberlik eder.</li> </ul>
<b>Öğrenme Öğretme Etkinlikleri</b>	
<b>Ön Bilgileri Yoklama, Tasarım ve Üretim Sürecinin Açıklanması:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yetiştirilen ürünlerin işlenmesi ve saklanması ile ilgili neler yapılabileceği hakkında araştırma yapılması istenir.</li> <li>➤ İşlenen ürünlerin tanıtımı ve pazarlanması için araştırmalar ve etkinlikler gerçekleştirilir.</li> </ul>
<b>Etkinlikler:</b>	<p><b>OKULUMUZUN BİYOÇEŞİTLİLİĞİ</b>  <b>Etkinliğin Amacı:</b> Biyoçeşitlilik ve Doğal Yaşam arasındaki ilişkinin anlaşılması için okul bahçesinde gözlemler yaparak yakın çevredeki biyoçeşitliliğin tanınması ve canlıların doğal - yaşam ortamlarının incelenmesidir.</p> <p><b>Etkinliğe Ayrılan Süre:</b> 2 ders saati</p> <p><b>Öğrenme Alanı:</b> Biyoçeşitlilik</p> <p>Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.</p> <p><b>Kullanılacak Malzemeler:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Büyüteç</li> <li>2. Plastik Eldiven</li> <li>3. Kağıt</li> <li>4. Kalem</li> </ol> <p><b>Yapılışı:</b>  Öğrenciler gerekli malzemeler ile okul bahçesine çıkarılır. Öğrencilere aşağıdaki yönergeler verilir:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Okul bahçesinde rastladığınız canlı çeşitlerini inceleyiniz.</li> <li>2. Rastladığınız canlı çeşitlerinin yaşadıkları ortamlara (nemli, gölgeli...) göre farklılıkları var mıdır? inceleyiniz.</li> <li>3. İncelemelerinizi ders kitabında yer alan gözlem kağıtlarına not alınız.</li> <li>4. Elinizde bulunan kağıda okul bahçesinin krokisini çizmek için notlar alınız.</li> <li>5. Okulun ön ve arka bahçesinde yetişen ağaçlarının yerlerini çizdiğiniz kroki üzerinde yerleştiriniz.</li> </ol> <p>Bahçedeki etkinlik tamamlandıktan sonra sonuçların değerlendirilmesi için öğrencilerin gözlem kayıtları incelenir ve öğrencilere;</p>

	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bu gezi esnasında neler fark ettiniz? Açıklayınız.</li><li>2. Okul bahçesinin krokisini çıkarırken nelere dikkat ettiniz? Açıklayınız.</li><li>3. Bahçede yeniden düzenleme şansınız bulunsaydı, okul bahçesini nasıl düzenlerdiniz? Açıklayınız.</li></ol> <p>Sorulara verilen cevaplar incelendikten sonra biyoçeşitlilik için ders kitabında yer alan ifade üzerinde durulur.</p> <p>Bir bölgedeki tüm canlıların sayı ve çeşitçe zenginliği biyoçeşitlilik (biyolojik çeşitlilik) olarak adlandırılır. Bir bölgenin iklim koşulları, yeryüzü şekilleri(ova, dağ,vadi gibi) toprak yapısı, bölgede meydana gelen yeryüzü hareketleri (deprem gibi) ve o bölgedeki canlıların birbiri ile ilişkileri bölgenin biyoçeşitliliğini etkiler.</p> <p>Ülkelerin en büyük zenginlikleri biyolojik çeşitlilikleridir. Çünkü o ülkede yaşayan insanların ihtiyaç duyduğu canlı kaynaklar biyoçeşitliliğin içerisinde yer alır. Biyoçeşitlilik yeryüzündeki doğal dengeyi korur, gezegenimizi yaşanabilir bir hal getirir.</p> <p>Ayrıca biyoçeşitliliğin sağlık, çevre ve ekonomi üzerinde önemli etkisi vardır. Örneğin biyoçeşitlilik oluşturan canlı kaynaklardan biri olan bitkiler, tüm canlıların besin ihtiyacının büyük bir kısmını karşılar. Ayrıca bitkiler ilaç yapımında, mobilyacılıkta, dokumacılıkta, ham madde olarak kullanılır. Bu yüzden dünyamızdaki bitki çeşitliliğinin korunması çok önemlidir.</p> <p>Burada belirtilen ifadelerden yola çıkarak öğrencilerden yaşadıkları bölgede yer alan ticari değeri olan bitkileri araştırmaları istenir.</p> <p><b>Sonuç:</b> Araştırma sonuçlarından yola çıkarak serada yetiştirilmek üzere bir ürün seçilir.</p> <p><b>ÜRÜNLERİN İŞLENMESİ VE PAZARLANMASI</b></p> <p><b>Etkinliğin Amacı:</b>Doğal ürünlerin işlenerek saklanmasını ve ekonomiye katkısını incelemek.</p> <p><b>Öğrenme Alanı:</b> İnsan ve Çevre</p>
--	--

	<p>İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.</p> <p>İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.</p> <p><b>Etkinliğe Ayrılan Süre: 10 Ders Saati</b></p> <p><b>Kullanılacak Malzemeler:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Elektrikli ocak</li><li>2. Kepçe</li><li>3. Tencere</li><li>4. Şeker</li><li>5. Fırça</li><li>6. Meyve</li><li>7. Elektrikli Karıştırıcı</li><li>8. Kavanoz veya tercihe bağlı saklama ambalajları</li><li>9. Fon Karton</li><li>10. Çeşitli boya kalemleri</li></ol> <p><b>Yapılışı:</b></p> <p>5. sınıf MEB Kitabında İnsan ve Çevre İlişkisi konusu kapsamında verilen metin; "Havada bir tuhaflık, yanan meyveler, dalında çürüyen domatesler, fakirleşen sofralar... Geçen ilkbaharda dalları bembeyaz çiçeklerle dolu kiraz ağaçlarında, yaz başında sadece sayılı meyve olması şaşırtıcıydı. Çiçeklerin çoğu meyveye dönerken yanmıştı. Don vurmadiğı halde küçük meyvelerin yanmasına bir anlam veremedik. Nedenini, yıllardır kiraz ağaçlarının bakımını yapan yaşlı bir çiftçiden, tesadüf eseri öğrendik. Anlattıkları, iklimlerdeki değişikliğin gıda üretimini nasıl etkileyeceğinin işaretlerini taşıyordu: 'Çiçekler tam meyveye dönerken aniden sağanak yağmur bastırdı. Hemen ardından da kızgın güneş çıktı. Yağmur damlaları mercek oldu, güneş vurunca meyveleri yaktı..' İzmir'in güneydoğusunda yaşadığım dağ köyünün çevresinde tarımla uğraşanlar, bu yıl meyve ve sebzelerin çoğunun erken olgunlaşp dalında çürüdüğünü anlatıyorlar günlük sohbetlerimizde. Sonra da ekliyorlar: 'Bu yıl havada bir şey var...' Bu yıl elma da, ceviz de, üzüm de 15-20 gün erken oldu, Küçük Menderes Havzası'nda. Hem Küçük Menderes Ovası'nda hem de çevresindeki dağlarda, toprağa dayalı</p>
--	---

	<p>üretimle ilgilenen kimle konuştuysam, mevsimlerin 20 gün ila 1 ay erken geldiğini söylüyor..." Üçerli gruplara ayrılarak aşağıda belirtilen aşamalar takip edilerek etkinlik tamamlanır.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bu metinde bahsedilen problem durumlarını belirtiniz.</li><li>2. Besin problemini çözmek için insanlar hangi saklama yöntemlerini geliştirmişlerdir? Araştırınız.</li><li>3. Meyvelerin saklanması için yapılan yöntemler nelerdir?</li><li>4. Meyvelerin işlenerek uzun süre tüketiminin sağlandığı yöntemlerden birini seçerek siz de deneyiniz.</li><li>5. Araştırma verilerinden yola çıkarak işlenecek meyvelerin hangi tür kaplarda saklanabileceğini araştırınız.</li><li>6. İşlenen gıdaların saklandığı kaplara göre fiyatlandırılması ve üzerinde yer alan marka ve logolarını inceleyiniz.</li><li>7. İşlenen gıdaların basın ve yayında nasıl reklamının yapıldığını inceleyiniz.</li><li>8. Yaptığınız incelemelerden yola çıkarak kendinize mevsimde bulabileceğiniz ve marmeladını yapabileceğiniz bir meyve seçiniz. Seçtiğiniz meyveyi öğretmeniniz ile sınıfta marmelat yapınız.</li><li>9. Yaptığınız reçeli arkadaşlarınız ile tasarladığınız saklama kaplarına aktarınız.</li><li>10. Saklama kabının üzerine marka, logo, üretim tarihi, içindekiler ve saklama koşullarının yazılı olduğu etiketinizi yapıştırınız.</li><li>11. Bir gazetenin sağlık köşesinde ürününüzün reklamını yapmak için maliyetinizi hesaplayınız.</li><li>12. Ürününüzün dikkat çekmesi için yazılmasını istediğiniz bir slogan belirleyiniz.</li><li>13. Televizyon ve radyo reklamlarında ürününüzün tanıtılması için arkadaşlarınızla bir reklam filmi tasarlayınız.</li><li>14. Tasarlamış olduğunuz reklam filmini çekiniz.</li></ol> <p><b>Sonuç:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Doğal ürünlerin işlenerek saklanması gibi olumlu ve olumsuz yönlerini gözlemlediniz?</li><li>2. Ürünlerinizi tanıtmak için başka hangi yolları</li></ol>
--	--

	kullanabilirsiniz? 3. Ürününüzden 100 kg üretmek size kaç liraya mal olur?
<b>Sürecin Gözlenmesi</b>	➤ Öğretmen süreç boyunca öğrencileri gözlemleyerek gözlemlerini not alır. ➤ Öğrencilerin araştırmaları sonucunda süreç içerisinde yapılan değişiklikleri not alır.
<b>Ürünlerin Tanıtımı</b>	Ürünler hazırlanan afişler, tanıtım numuneleri ve reklam filmleri ile TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Projesinde katılımcılara tanıtılır.
<b>Ürünlerin Pazarlanması ve Değerlendirme</b>	Grupların ürünlerini tanıtabilmeleri ve nihai olarak ürünlerini katılımcılara pazarlanabilmesi beklenmektedir.



**EK 17: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Madde Ayırt Edicilik İndeksi ve Madde Güçlük İndeksi**

<b>Sorular</b>	<b>Madde Güçlük İndeksi</b>	<b>Madde Ayırt Edicilik İndeksi</b>
1	0,73	0,32
2	0,75	0,41
3	0,51	0,36
4	0,72	0,45
5	0,59	0,76
6	0,56	0,65
7	0,57	0,67
8	0,56	0,60
9	0,56	0,34
10	0,68	0,65
11	0,60	0,76
12	0,68	0,54
13	0,53	0,84
14	0,64	0,50
15	0,57	0,71
16	0,63	0,73
17	0,48	0,67
18	0,64	0,50
19	0,65	0,65
20	0,53	0,41
21	0,63	0,60
22	0,62	0,56
23	0,57	0,50
24	0,50	0,60

## **EK 18: Zaman Çizelgesi**

<b>Tarih</b>	<b>Çalışma</b>
26-27 Mart 2018	Çalışma Ön Test Uygulamaları
28-29 Mart 2018	Çalışmanın Tanıtılması ve Grupların Oluşturulması
2-5 Nisan 2018	Araştırma Yapılması ve Seraların İnşası
9-12 Nisan 2018	Araştırma Yapılması ve Marka Oluşturulması
16-19 Nisan 2018	Logo Tasarımları ve Çileklerin İşlenip Paketlenmesi
23-26 Nisan 2018	Reklam Filmlerinin Çekilmesi ve Slogan Oluşturulması
30 Nisan-1 Mayıs 2018	Maliyet ve Kar Hesabı Yapılması
2-3 Mayıs 2018	Çalışma Son Test Uygulamaları
15 Mayıs 2018	Çilek Reçeli Tanıtım ve Pazarlamasının Gerçekleştirilmesi
1 Haziran-24 Aralık 2018	Verilerin Analizi
<b>1 Ocak 2019-1 Nisan 2019</b>	<b>Bulguların Yorumlanması</b>



## **EK 19: ÖZGEÇMİŞ**

### **FEYZA YÜKSEL**

**Doğum Tarihi** : 04/02/1990

**Doğum Yeri** : Kastamonu/TÜRKİYE

**Mesleği** :Fen Bilimleri Öğretmeni

### **ÖĞRENİM BİLGİLERİ**

**Yüksek Lisans:**Fen Bilimleri Eğitimi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2015-2019

**İkinci Lisans:** Sosyoloji Bölümü, Anadolu Üniversitesi, 2015-2018

**Lisans:** Fen Bilgisi Öğretmenliği, Gazi Üniversitesi, 2008-2012

**Lise:** Göl Anadolu Öğretmen Lisesi, 2004-2008

**İlkokul-Ortaokul:** Atatürk İlköğretim Okulu, 1997-2004

**Yabancı Dil:** İngilizce

### **İŞ DENEYİMİ**

Tokat Üzümlü Ortaokulu 2017-Halen

Tokat Karayaka Başarılar Yatılı Bölge Ortaokulu 2013-2017

### **İLETİŞİM BİLGİSİ**

E-posta : [feyzayukse106@gmail.com](mailto:feyzayukse106@gmail.com)

### **YAYINLAR**

#### **Makaleler**

Yıldız, E., Şimşek, Ü., &Yüksel, F. (2017). Jigsaw entegre edilmiş probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin fen motivasyonu, sosyal beceri ve okula karşı tutumlarına etkisi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1957-1978.

Yıldız, E., Şimşek, Ü., & Yüksel, F. (2016). Jigsaw entegre edilmiş probleme dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarıları bilgilerinin kalıcılığı ve fen bilimleri öğrenme kaygı düzeyleri üzerine etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (29), 333-345., Doi: <http://dx.doi.org/10.14582/DUZGEF>.

### **Bildiriler**

Yıldız, E., Şimşek, Ü., Yüksel, F. (2016). *Jigsaw entegre edilmiş probleme dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve fen bilimleri kaygı düzeyleri üzerine etkisi*. XVIII Amse-Amce-Waer Congress Teaching and Training Today for Tomorrow.

Yüksel, F., & Yaman, S. (2019). *Sınıf dışı bütünleşik mühendislik tasarım ve girişimcilik etkinliklerinin öğrenci ürünlerine etkisi*. International STEM Education Conference, 13-14 Haziran, İstanbul.

### **ALDIĞI EĞİTİMLER**

- Tersyüz Öğrenme Modeli Yoluyla Sürdürülebilir Gelişme Odaklı Eğitim (SGE)- TÜBİTAK 4005 Projesi (2019)
- Zeka Oyunları Kursu- Erbaa İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü (2019)
- Bağımlılık Yapan Maddelerle Mücadele Kursu- Erbaa İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü (2018)
- Doğu Karadeniz'de Sosyobilimsel Konuların Argümantasyonu- TÜBİTAK 4004 Projesi (2018)
- Eğitim Çantası: Web 2.0 Araçları Eğitiminde Kullanımı- TÜBİTAK 4005 (2018)
- Fen Bilimleri Öğretmenleri Bilim Merkezinde- TÜBİTAK 4005 Projesi (2018)
- Fen Öğretmenleri Bilim Okulunda- TÜBİTAK 4004 Projesi (2018)
- Hayatı Modelleyen Öğretmenler: Matematiksel Modelleme Eğitimi- TÜBİTAK 4004 Projesi (2018)
- Karadeniz Üretim Festivali- BENMAKER Eğitim Atölyesi (2018)
- Öğretmenlerimizle 2023'e Projesi Eğitici Eğitimi Kursu- MEB (2018)
- Project Wet Etkinlikleri ile Öğretmenlere Su Okuryazarlığı Eğitimi- TÜBİTAK 4005 Projesi (2018)

- Sınıf ve Fen Bilimleri Öğretmenleri İçin Disiplinlerarası Astronomi-TÜBİTAK 4004 Projesi (2018)
- STEM Temel Seviye Öğretmen Eğitimi Kursu-Erbaa İlçe Milli Eğitim (2018)
- Satranç Kursu- Erbaa İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü (2018)
- Uygulamalı Fen Bilimleri Eğitimi Kursu-Gazi Üniversitesi (2018)
- AB Proje Hazırlama Teknikleri Kursu- Erbaa İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü (2017)
- Fen Bilimleri Paylaşım Zirvesi- TED Eskişehir Koleji (2017)
- CERN Türk Öğretmen Çalıştay- CERN (2017)
- Diksiyon ve Güzel Konuşma Kursu- Erbaa İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü (2017)
- Doğa Bilimlerinde Arazi-Kamp Teknikleri- TÜBİTAK-BİDEB Projesi (2107)
- Eğitim Bilimleri Alanlarında Lisansüstü Eğitim Gören Öğrenciler İçin Proje Hazırlama Kursu Proje Danışmanlığı Eğitimi - (2017)
- İstenmeyen Öğrenci Davranışlarıyla Baş Etme Kursu- Erbaa İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü (2017)
- Özel Öğrenme Güçlüğü Eğitim Uygulamaları Kursu- Erbaa İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü (2017)
- Parçalanmış Aile Çocuklarına Yaklaşım Kursu- Erbaa İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü (2017)
- Sunum Teknikleri Kursu- Erbaa İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü (2017)
- Fatih Projesi BT'nin ve İnternetin Bilinçli ve Güvenli Kullanımı Kursu- Erbaa İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü (2016)
- Fatih Projesi Ders Akış Tasarımı Kursu- MEB (2016)
- Fatih Projesi Etkileşimli Sınıf Yönetimi Kursu- Erbaa İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü (2016)
- Fen Öğretmenleri Kayseri STEM ile Buluşuyor-Kayseri İl Milli Eğitim (2016)
- Model Uçak (ATA) Yapımı- Erbaa İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü (2016)
- Model Uçak (Flamingo FTH) Yapımı- Erbaa İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü (2016)
- STEM Eğitiminde Cinsiyet Eşitliği (STING)- MAYA Okulları (2016)