



**T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü**



**GİRİŞİMCİLİK ODAKLI STEM ETKİNLİKLERİNİN 7. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN GİRİŞİMCİLİK BECERİLERİNE VE
MÜHENDİSLİK ALGILARINA ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

DİLAY TÜRKMEN

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

İzmir
Ağustos, 2024

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

GİRİŞİMCİLİK ODAKLI STEM ETKİNLİKLERİNİN 7. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN GİRİŞİMCİLİK BECERİLERİNE VE
MÜHENDİSLİK ALGILARINA ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Dilay TÜRKMEN

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Bahadır NAMDAR

Jüri Üyeleri
Doç. Dr. Aybüke PABUÇCU AKIŞ
Dr. Öğr. Üyesi Fulden GÜLER NALBANTOĞLU

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı

İzmir
Ağustos, 2024

EGE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Ege Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “*Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerinin 7.Sınıf Öğrencilerinin Girişimcilik Becerilerine Ve Mühendislik Algılarına Etkisi*” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

Dilay TÜRKMEN



EGE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Tez Savunma Sınavı Jüri Tutanağı



006 – Enstitü Yönetim Kurulu'nun 05/05/2023 tarihli – 16/17 sayılı kararı.

Öğrencinin	
Adı Soyadı	Dilay TÜRKMEN
Numarası	94200000194
Anabilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Programı	Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı
Derecesi	☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora

Tezin	
Türkçe Başlığı	Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerinin 7.Sınıf Öğrencilerinin Girişimcilik Becerilerine ve Mühendislik Algılarına Etkisi
İngilizce Başlığı	The Effect of Entrepreneurship-Focused STEM Activities on 7th Grade Students' Entrepreneurship Skills and Engineering Perceptions
Başlığında Değişiklik Varsa*	
Yeni Türkçe Başlığı	
Yeni İngilizce Başlığı	
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Bahadır NAMDAR

Tez Savunma Sınavının	
Tarihi	26.08.2024
Saati	
Yapılış Biçimi	☒ Yüz Yüze ☐ Çevrimiçi (Enstitü Yönetim Kurulu'nun 01/08/2024 tarih ve 30/3 sayılı kararı)

Ön Karar	
Ege Üniversitesi Lisansüstü Eğitim – Öğretim Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca; Jüri üyeleri tarafından hazırlanan ve ekte sunulan kişisel raporlar, intihal yazılım programında belirlenen "Benzerlik Kapsamlı Raporu" incelenmiş, ayrıntılı şekilde tartışılmış ve adayın tez savunma sınavına alınması için alınmayacağı ile ilgili olarak oybirliği / oyçokluğu ile aşağıdaki karar alınmıştır.	
☒	Savunma sınavına girmesi uygundur.
☐	Savunma sınavına girmesi uygun değildir.
☐	İntihal vardır.
Yukarıdaki kararnız "İntihal vardır" şeklinde ise, Ege Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği Madde 8'in 4. bendinde belirtilen; "Rapordaki verilerde gerçek bir intihalin tespiti halinde gerekçesi ile birlikte kararnızın üzerine tez enstitü yönetim kuruluna gönderilir" maddesi gereği "Son Kararnız" olarak değerlendirileceğinden aşağıdaki "Son Karar" alanında bir işaretlemede bulunmayınız.	
Değerli jüri üyemiz, kararnızın gerekçelerini yazmanızı rica ederiz. []	

Son Karar	
Yukarıda verilen ön kararnın "tez savunulabileceği" yönünde olması itibarıyla aday tez savunma sınavına alınmış ve sonuçta tezle ilgili olarak oybirliği / oyçokluğu ile aşağıdaki nihai karar alınmıştır:	
☒	Başarıldır (Kabul)
☐	Başarılsızdır (Ret)
☐	Düzeltilmelidir (Tezli yüksek lisans için en çok 3 ay, Doktora için en çok 6 düzeltme verilebilir.)
Değerli jüri üyelerimiz kararnız özelikle "Başarılsızdır (Ret)" ya da "Düzeltilmelidir" şeklinde ise, bu kutucuğa kararnızın alınma biçiminin ayrıntısı ile gerekçelerini yazmanızı rica ederiz. []	

Jüri Başkanı*	Doç. Dr. Aybuke Pabuçcu Akış	İmza
Üniversite	Dokuz Eylül Üniversitesi	
Anabilim / Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü/ Kimya Eğitimi Anabilim Dalı	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Bahadır NAMDAR	İmza

* Savunma sınavı sonunda, tez başlığında bir değişikliğe karar verilmesi durumunda tezin Türkçe ve İngilizce başlıkları yazılmalıdır.

** Lisansüstü tez savunma sınavlarında danışman öğretim üyesi Jüri Başkanı olabileceği gibi, jürinin kendi arasında seçeceği bir üye de jüri başkanı olabilir.

* Bu tutanağa jüri üyelerinin kişisel raporları da eklenerek üç (3) tıglinin içersinde Anabilim Dalı Başkanı'na (üst yazıya) Enstitü Müdürü'ne gönderilmelidir.



**EGE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



Tez Savunma Sınavı Jüri Tutanağı

006 – Enstitü Yönetim Kurulu'nun 05/05/2023 tarihli – 16/17 sayılı kararı.

Üniversite	Ege Üniversitesi	
Anabilim / Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı/ Fen Bilgisi Eğitimi	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Fulden Güler Nalbantoğlu	İmza
Üniversite	Ege Üniversitesi	
Anabilim / Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı/ Fen Bilgisi Eğitimi	
Jüri Üyesi		İmza
Üniversite		
Anabilim / Bilim Dalı		
Jüri Üyesi		İmza
Üniversite		
Anabilim / Bilim Dalı		

- * Savunma sınavı sonunda, tez başlığında bir değişiklikte karar verilmesi durumunda tezin Türkçe ve İngilizce başlıklar yazılmalıdır.
- ** Lisansüstü tez savunma sınavlarında danışman öğretim üyesi Jüri Başkanı olabileceği gibi, jürinin kendi arasında seçeceği bir üye de jüri başkanı olabilir.
- Bu tutanağa jüri üyelerinin kapsamlı raporları da eklenerek üç (3) üyeli jürisinde Anabilim Dalı Başkanı'na (üst yazıyla Enstitü Müdürü'ne) gönderilmelidir.

Ege Üniversitesi Kampüsü Eğitim Fakültesi Kat: 3 – 35100 Bornova / İZMİR
Telefon: 0 (232) 311 5894-96 e-posta: egitimbilimleri@ege.edu.tr e-posta: egitimbil@mail.ege.edu.tr

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim sürecinde bana maddi ve manevi destek olan değerli kişilere teşekkürü borç bilirim.

Başvuru sürecinden tezi teslim ettiğim güne kadar her anlamda destek olan, değerli bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, çalışmama yön veren ve her zaman sabırla dinleyen kıymetli danışmanım Doç. Dr. Bahadır NAMDAR hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve lisansüstü eğitimim süresince değerli katkılarıyla beni her zaman bir adım öteye taşıyan ve bugünlere gelmemde büyük katkıları olan başta Prof. Dr. Hakan TÜRKMEN'e; Prof. Dr. Hülya YILMAZ'a ve Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi bünyesinde yer alan kıymetli hocalarımla her birine emekleri için çok teşekkür ederim. Hayatımın her döneminde olduğu gibi lisansüstü eğitim sürecinde de maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, bu süreçte gösterdiği sabır ve anlayış ile her zaman yanımda olan canım eşim Deniz TÜRKMEN'e çok teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca her kararında arkamda duran, eğitimime verdikleri önem sayesinde bugünlere gelmemi sağlayan, maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda hissettiğim canım annem Gülay GÜNDEN, babam Cengiz GÜNDEN ve kardeşim Berkay GÜNDEN'e sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışma sürecinde beni her zaman motive eden, destekleyen ve tezimi düzenlememde bana yardımcı olan başta değerli arkadaşım ve meslektaşım Zümrüt ALTUNDAĞ'a ve diğer tüm dostlarıma çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	iii
TEŞEKKÜR.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
ÖZET.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.2 Amaç ve Önem	6
1.3 Problem Cümlesi	8
1.4 Alt Problemler	9
1.5 Sayıtlar	9
1.6 Sınırlılıklar.....	9
1.7 Tanımlar	10
BÖLÜM II.....	11
İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR	11
2.1 Girişimcilik ve 21.yy. Becerileri	11
2.2 Girişimcilik Eğitimi.....	13
2.3 Fen Bilimleri Öğretiminde Girişimcilik	15
2.4 Girişimcilik ile İlgili Yapılan Çalışmalar	16
2.5 STEM Eğitimi	27
2.6 Ortaokul Düzeyinde STEM ile İlgili Yapılan Çalışmalar	32
2.7 Mühendislik Tasarım Süreçleri ve Fen Eğitimi.....	43
2.8 Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik ve Mühendis Algıları	45
2.9 Ortaokul Düzeyinde Mühendislik ile ilgili Yapılan Çalışmalar.....	47
2.10 Girişimcilik ve STEM Eğitimi	52
2.11 Girişimcilik ve STEM ile ilgili Yapılan Çalışmalar.....	52
BÖLÜM III.....	58
YÖNTEM.....	58
3.1 Araştırma Modeli.....	58
3.2 Çalışma Grubu.....	60
3.3 Veri Toplama Araçları.....	62
3.3.1 Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği	62
3.3.2 Bir Mühendis Çiz Testi.....	62
3.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler	63
3.4 Veri Toplama Süreçleri	63
3.5 Verilerin Analizi	72
3.5.1 Nicel Verilerin Analizi.....	72
3.5.2 Nitel Verilerin Analizi	74

3.6 Çalışmanın Geçerliği ve Güvenirliği	74
BÖLÜM IV	76
BULGULAR	76
4.1 Nicel Verilere Dair Bulgular	76
4.1.1 Çalışmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular.....	76
4.1.2 Çalışmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular	77
4.1.3 Çalışmanın Üçüncü Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular	78
4.2 Nitel Verilere Dair Bulgular	79
Bir Mühendis Çiz Testi	79
4.2.2 Çalışmanın beşinci alt problemine yönelik elde edilen bulgular.....	92
4.2.3 Çalışmanın Altıncı Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular.....	99
4.2.5 Çalışmanın yedinci alt problemine yönelik elde edilen bulgular	105
BÖLÜM V	124
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	124
5.1. Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Girişimcilik Becerilerine Etkisine İlişkin Sonuç ve Tartışma	124
5.2. Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Girişimciliğe Yönelik Görüşlerine Etkisi	125
5.3. Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Mühendislik Algılarına Etkisine İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	126
KAYNAKÇA	132
EKLER.....	148

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Girişimcilik ile İlgili Yapılan Çalışmalar	20
Tablo 2. Alanyazında STEM eğitimi ile ilgili yapılmış tanımlamalar.....	30
Tablo 3. Ortaokul Düzeyinde STEM eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar	34
Tablo 4. Farklı Mühendislik Tasarım Süreçleri	44
Tablo 5. Ortaokul Düzeyinde Mühendislik ile İlgili Yapılan Çalışmalar	48
Tablo 6. Girişimcilik ve STEM ile ilgili yapılan çalışmalar	54
Tablo 7. Veri Toplama Süreci	60
Tablo 8. Deney Grubuna Ait Demografik Bilgiler	61
Tablo 9. Kontrol Grubuna Ait Demografik Bilgiler	61
Tablo 10. Etkinliklere Ait Konu ve Kazanımlar	64
Tablo 11. Girişimcilik Odaklı Geliştirilen STEM Etkinlikleri ve Çalışma Takvimi.	66
Tablo 12. Gökdelen Etkinliği Grup Cevapları	67
Tablo 13. Akustik Ortam Etkinliği Grup Cevapları.....	69
Tablo 14. Aydınlatma Aracı Tasarlayalım Etkinliği Grup Cevapları	71
Tablo 15. Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeğinden Elde Edilen Homojenlik Verilerinin Levene Testi Sonuçları.....	73
Tablo 16. Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeğinden Elde Edilen Parametrik ve Parametrik Olmayan Testlerin Sonuçları.....	74
Tablo 17. Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t Testi Anlamlılık Sonucu.....	77
Tablo 18. Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Son Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Anlamlılık Sonucu	77
Tablo 19. Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği Deney Grubu Ön- Son Test Puanlarının Bağımlı Örneklem t Testi Anlamlılık Sonucu	79
Tablo 20. Cinsiyet Temasına ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri.....	80
Tablo 21. Çalışma Ortamları Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test- Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri.....	81
Tablo 22. Çalışma Alanları Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test- Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri.....	82
Tablo 23. Diğer Meslek Dallarına Ait Kişiler Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri	83
Tablo 24. Güvenlik Kıyafetleri Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri	85
Tablo 25. Dış Görünüşte bulunan Nesneler Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri	86
Tablo 26. Ortaya Koydukları Ürünler Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri.....	88
Tablo 27. Mühendisin Yaptıkları Çalışmalar Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri	89

Tablo 28. Mühendisin Nitelikleri Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri	91
Tablo 29. Birinci Görüşme Sorusuna Yönelik Öğrenci Cevaplarından Elde Edilen Bulguların Kontrol Grubu ve Deney Grubuna Göre Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri	107
Tablo 30. İkinci Görüşme Sorusuna Yönelik Öğrenci Cevaplarından Elde Edilen Bulguların Kontrol Grubu ve Deney Grubuna Göre Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri	111
Tablo 31. Üçüncü Görüşme Sorusuna Yönelik Öğrenci Cevaplarından Elde Edilen Bulguların Kontrol Grubu ve Deney Grubuna Göre Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri	114
Tablo 32. Dördüncü Görüşme Sorusuna Yönelik Öğrenci Cevaplarından Elde Edilen Bulguların Kontrol Grubu ve Deney Grubuna Göre Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri	116

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Gökdelen etkinliğine ilişkin fotoğraflar	67
Şekil 2. Akustik ortam etkinliğine ilişkin fotoğraflar	69
Şekil 3. Aydınlatma aracı tasarlayalım etkinliğine ilişkin fotoğraflar	71
Şekil 4. Mühendisin Cinsiyeti Teması Öğrenci Çizimleri	80
Şekil 5. Çalışma Ortamları Teması Öğrenci Çizimler	81
Şekil 6. Çalışma Alanları Teması Öğrenci Çizimleri.....	82
Şekil 7. Diğer Meslek Dallarına Ait Kişiler Teması Öğrenci Çizimleri	84
Şekil 8. Güvenlik Kıyafetleri Teması Öğrenci Çizimler.....	85
Şekil 9. Dış Görünüşte Bulunan Nesneler Teması Öğrenci Çizimleri.....	87
Şekil 10. Ortaya Koydukları Ürünler Teması Öğrenci Çizimleri	89
Şekil 11. Mühendislerin Yaptıkları Çalışmalar.....	90
Şekil 12. Mühendisin Nitelikleri	92
Şekil 13. Mühendisin Cinsiyeti Teması Öğrenci Çizimleri	92
Şekil 14. Çalışma Ortamları Teması Öğrenci Çizimleri	93
Şekil 15. Çalışma Alanları Teması Öğrenci Çizimleri.....	94
Şekil 16. Diğer Meslek Dallarına Ait Kişiler Teması Öğrenci Çizimleri	94
Şekil 17. Güvenlik Kıyafetleri Teması Öğrenci Çizimleri.....	95
Şekil 18. Dış Görünüşte Bulunan Nesneler Teması Öğrenci Çizimleri.....	96
Şekil 19. Ortaya Koydukları Ürünler Teması Öğrenci Çizimleri	97
Şekil 20. Mühendislerin Yaptıkları Çalışmalar Teması Öğrenci Çizimleri.....	98
Şekil 21. Mühendisin Nitelikleri Teması Öğrenci Çizimleri	98
Şekil 22.. Mühendisin Cinsiyeti Teması Öğrenci Çizimi	99
Şekil 23. Çalışma Ortamları Teması Öğrenci Çizimleri	100
Şekil 24. Çalışma Alanları Teması Öğrenci Çizimi.....	101
Şekil 25. Diğer Meslek Dallarına Ait Kişiler Teması Öğrenci Çizimi	101
Şekil 26. Güvenlik Kıyafetleri Teması Öğrenci Çizimi.....	102
Şekil 27. Dış Görünüşte Bulunan Nesneler Teması Öğrenci Çizimi	103
Şekil 28. Ortaya Koydukları Ürünler Teması Öğrenci Çizimi	103
Şekil 29. Mühendislerin Yaptıkları Çalışmalar Teması Öğrenci Çizimi	104
Şekil 30. Mühendisin Nitelikleri Teması Öğrenci Çizimi	105

KISALTMALAR LİSTESİ

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematics

SMET: Science, Mathematics, Engineering, Technology

FBÖP: Fen Bilimleri Öğretim Programı

PISA: Programme For International Student Assessment

TIMMS: Trends In International Mathematics And Science Study

FTGÖ: Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği

BMÇT: Bir Mühendis Çiz Testi

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

FMGU: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

YYG: Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

YY.: Yüzyıl

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin, yedinci sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine ve mühendislik algılarına etkisinin incelenmesidir. Çalışmada karma araştırma yöntemlerinden yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Çalışma, 2023-2024 eğitim öğretim yılında Iğdır ilinin Aralık ilçesine bağlı iki ayrı ortaokulda okumakta olan üç sınıfta toplam 53 7.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışma grubu 53 öğrenciden, iki sınıf (32 kişi) kontrol, bir sınıf (21 kişi) ise deney grubunu oluşturmaktadır. Çalışma grubunun seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Deney grubu ile öğretim programı kazanımları çerçevesinde girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin entegrasyonu ile ders işlenirken, kontrol grubu ile öğretim programına göre ders işlenmiştir. Çalışmada nitel ve nicel veri toplama araçları birlikte kullanılmıştır. Nicel veriler Deveci (2018b) tarafından geliştirilen “Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Nitel veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılarak toplanmıştır. Bunun yanında, Mühendislik algısı için Knight ve Cunnigham (2004) tarafından geliştirilen “Bir Mühendis Çiz Testi” uygulanmıştır. Nicel verilerin analizinde bağımlı örneklem t testi, bağımsız örneklem t testi ve Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmanın bulguları incelendiğinde, girişimcilik odaklı STEM etkinlikleriyle destekli öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik becerilerine ilişkin puanlarında artış olduğu; girişimcilik ve mühendislik algılarında da gelişim meydana geldiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Girişimcilik Becerileri, Mühendislik Algısı, STEM Eğitimi

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effect of entrepreneurship-focused STEM activities on seventh grade students' entrepreneurial skills and engineering perceptions. In the study, a convergent parallel design from mixed research methods was used. With this design, quantitative and qualitative data are collected simultaneously, these stages are kept separate from each other in the analysis part, and the data obtained as a result of the study are brought together in the interpretation stage. The study was conducted in the 2023-2024 academic year with a total of 53 7th grade students in three classes studying in two separate secondary schools in the Aralık district of Iğdır province. The study group, consists of 53 students, two classes (32 people) were control groups and one class (21 people) was the experimental group. Convenience sampling method, one of the purposeful sampling methods, was used in the selection of the study group. While the experimental group was taught the lesson with the integration of entrepreneurship-focused STEM activities within the framework of the curriculum, the control group was taught the lesson according to the curriculum. Quantitative data were obtained using the “Science-Based Entrepreneurship Scale” developed by Deveci (2018b). Qualitative data were collected using the “Semi-Structured Interview Form” developed by the researchers. In addition, the “Draw an Engineer Test” developed by Knight and Cunningham (2004) for engineering perception was also applied to the students. In this study, a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group was used to analyze quantitative and qualitative research data. Dependent samples t test, independent samples t test, and Mann Whitney U test were applied in the analysis of quantitative data. Content analysis method was used to analyze qualitative data. When the findings of the study were examined, it was determined that there was an increase in the entrepreneurial skills scores of the students who received education supported by entrepreneurship-focused STEM activities and an improvement in their perceptions of entrepreneurship and engineering.

Key Words: Entrepreneurship Skills, Perception of Engineering, STEM Education

BÖLÜM I

GİRİŞ

Son yıllarda artan nüfus ile işsizlik oranındaki artış, toplumların özellikle ekonomik anlamda bu değişime uyum sağlamalarını gerektirmektedir (Bayrakdar, 2011). Ülkemizde ve dünyada yaşanan teknolojik, ekonomik ve kültürel gelişmeler gibi birçok değişim beraberinde ülkelerin yetiştirmesi gereken bireylerden beklenen özelliklerin de değişmesine neden olmuştur. Bu özelliklerden biri olan girişimcilik sadece ülkemizde değil, dünya genelinde de üzerinde durulan bir beceri olarak literatürde yerini almıştır.

Girişimcilik kavramına yönelik literatürde birçok tanım ile karşılaşılmaktadır. Örneğin Arıkan (2002), girişimciliği yaşamda karşılaşılan fırsatları önemseyen bir düşünce biçimi ve sistematik bir davranış türü olarak tanımlamıştır. Öte yandan girişimcilik, “bir kişi veya kişilerin oluşturduğu topluluğun; sahip olunan kaynaklar fark etmeksizin, değer ve büyüme oluşturmak amacıyla benzersiz, farklı olma ve yenilikçiliğin, ihtiyaçları karşılayacak fırsatları takip etmek amacıyla planlanmış sistematik bir döngü” olarak da tanımlanmaktadır (Coulter ve Robbins, 2003: 42; akt., Küçükaltan, 2009). Girişimci bireyler yetiştirmenin, eğitim ile mümkün olacağı belirtilmektedir (Azizi, 2003). Bu bağlamda girişimciliğin sadece ekonomik anlamda bir kavram olarak karşımıza çıkmadığı, ekonomistlerle beraber birçok mesleğin çalışma alanı olması gerektiği vurgulanmaktadır (Deveci ve Çepni, 2014). Özellikle 1985-1994 yılları arasında yapılan girişimcilik ve işletme yönetimi eğitimine ilişkin raporda girişimciliğin öğretilabilir bir beceri olduğu vurgulanmaktadır (Gorman, Hanlon ve King 1997). Bununla birlikte girişimciliğin öğretilabilir bir beceri olduğundan da yola çıkılarak, girişimciliğin eğitim- öğretim sürecinde yer alması önemli olduğu söylenebilir.

21. yüzyılda öğrencilere kazandırılması hedeflenen becerilerde ilk sıralarda girişimciliğe yönelik özelliklerin olduğu tespit edilmiştir. Bütün sınıf düzeylerine ilişkin öğretim programları ile girişimciliğe yönelik bu özelliklerin entegre edilmesi gerektiğinin üzerinde durulmaktadır (Deveci ve Çepni, 2014). Özellikle fen bilimleri dersi öğretim programına bakıldığında girişimcilik becerisinin erken yaştan itibaren kazandırılmasının benimsendiği de söylenebilir. Millî Eğitim Bakanlığı’nın (MEB) 2018 yılında yayımladığı fen bilimleri programına göre girişimcilik, inovatif düşünme, risk alabilme, problem çözme, fırsatları fark edebilme, bir işi yönetilme gibi beceriler

çerçevesinde bir iş kurma veya ürettiği her türlü şeyi (somut ürün, fikir) doğru stratejileri kullanarak pazarlayabilmesi için bireylerde var olması beklenen yeterliliklerdir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2018).

STEM eğitimi, girişimci bireyler yetiştirmeye yönelik ortamı sunan eğitim yaklaşımlarından biridir. Ayrıca STEM, ülkelerin rekabeti içerisinde ekonomik anlamda ülkelere çok büyük katkılar sunmaktadır (Reeve, 2015; Roberts, 2012). Bunun yanı sıra günlük yaşamla bağlantı kurabilmesi, özellikle PISA (Programme For International Student Assessment) ve TIMSS (Trends In International Mathematics And Science Study) gibi küresel çapta gerçekleştirilen sınavlardaki başarıyı arttırdığı görülmektedir. Bu konuda başta Amerika Birleşik Devletleri ve devamında Türkiye ile çok sayıda ülkenin STEM eğitimi ile ilgili önemli çalışmalarının olduğu ayrıca çeşitli sınıf düzeylerinde etkinliklerin gerçekleştirilebilmesi adına ihtiyaç duyulan temel oluşturma araştırmalarına büyük önem vermektedir (Eroğlu ve Bektaş, 2016).

STEM, ilk kez 1990'lı yıllarda Amerika Ulusal Bilim Vakfı'nın (National Science Foundation, NSF) "Bilim (S), Matematik (M), Mühendislik (E) ve Teknoloji (T)" için kısaca 'SMET'i kullanmaya başlamaları ile ortaya çıkmış; SMET daha sonra STEM olarak yenilenmiştir (Sanders, 2009). Bütün sınıf düzeylerinde öğrenim gören bireylerin, bilim ve matematik disiplinlerine yönelik bilgileri, okul ve okul dışı yaşamlarında mühendislik ve teknoloji ilkelerini beraber entegre ederek kullanması adına tasarlanmış en önemli eğitim öğretim yaklaşımlarından biri STEM eğitimi olarak tanımlanmaktadır (Polat ve Bardak, 2019). STEM eğitimi, disiplinlerarası ve bilginin pratiğe dökülmesine ilişkin modelleri barındıran bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasında ilişki ile bütünleştirilmesini sağlayan bir eğitim öğretim yaklaşımı olarak da ifade edilebilir. (Bybee, 2010; Çavaş, Aydeniz, Çorlu. Özdemir, Akgündüz ve Öner, 2015)

Bununla birlikte Milli Eğitim Bakanlığınca (MEB) 2016 yılında sunulan STEM Eğitim Raporu içerisinde STEM eğitime yönelik ifadeler incelendiğinde "STEM eğitimi, bireylerin problem çözebilme, problemleri geniş ve farklı bakış açıları ile analiz edip çözebilme, yenilikçi fikirler üretebilme, pratik çözümler üretebilme gibi yetkinliklerle donatılması adına önemli bir yaklaşımdır. Yine akademik başarısının yanında, günlük yaşamda araştıran, problemleri çözmeye yönelik kendisinde var olan becerilerin farkında olabilen, doğru çözümler sunabilen,

ürün ortaya koyabilen, keşfedebilen bireyler yetiştirebilmek amacıyla STEM eğitimleri planlanıp uygulamaya başlanmalıdır” (s.30) şeklinde vurgulamalar yapıldığı tespit edilmiştir.

Ülkemizde girişimcilik becerilerinin eğitim ile entegre edilerek bireylerin ilgili beceriler ile donatılması için; 2009 yılında girişimcilik kavramının, ilköğretim 1. ve 3.sınıf düzeylerinin hayat bilgisi dersi içerisinde bir disiplin olarak yerini aldığı belirlenmiştir. Ayrıca girişimcilik kavramı bir yetkinlik anlamında, 6, 7 ve 8. sınıflarda matematik öğretim programında ortak olarak bulunduğu, ortaöğretim kademesinde ise “Ortaöğretim Girişimcilik Dersi Öğretim Programı” adı altında doğrudan öğretim programının içerisine yer aldığı görülmektedir (MEB, 2009). Girişimciliğin, 2013 yılında Fen Bilimleri Öğretim Programı (FBÖP) içeriğinde doğrudan kullanılmaya başlandığı (MEB, 2013); ayrıca 2018’de öğretim programları içerisinde öğrencilerin “İnsiyatif Alma ve Girişimcilik” adı altında sunulan yetkinliklerle donatılması amaçlandığı görülmektedir (MEB, 2018). Bireylerin ilgili yetkinliklere sahip olabilmesi için öncelikle fikirlerini uygulamaya geçirebilmede yetkin, inovatif düşünebilen, doğru planlar çerçevesinde risk alabilen, bir proje veya işi etik kurallar çerçevesinde yönetebilen, çevresindeki fırsatları fark edebilen ve doğru bir şekilde kullanabilen, şeklinde becerilerle donatılmış olması beklenmektedir (MEB, 2018, s.5). Bu beklentilerden yola çıkılarak, eğitimin öğrencileri iş yaşamına hazır hale getirebilecek şekilde düzenlendiği ve girişimcilik becerilerinin önemsendiği söylenebilir. Ayrıca öğretim programında “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik” adıyla yer alan ve tüm ünitelere entegre edilen genel temanın, öğrencilerin insiyatif alma ve girişimcilik yetkinliklerine sahip olabilmeye noktasında köprü görevi gördüğü söylenebilir. Programın amaçları arasında öğrencilerin bu tema içerisinde yer alan ve STEM’in boyutlarından biri olan mühendislik ve bilim gibi disiplinlere bütünleşik bir bakış açısıyla bakabilmeleri ayrıca bu disiplinleri günlük yaşamlarına entegre edebilecekleri düşünce tarzının geliştirilmesi de yer almaktadır (MEB, 2018).

Önemli meslek alanlarından olan ve STEM’in alt boyutları içerisinde yer alan mühendislik, bireylerin yaşam kalitelerine olumlu ya da olumsuz yön verebilme yeteneğine sahiptir. Günlük yaşamımızda kullandığımız veya karşımıza çıkan birçok ürünün geliştirilmesinde kısacası yaşamımızın her yerinde mühendisler ön planda olsa da öğrenciler temelde mühendislerin nasıl çalışmalarda bulunduğunu anlamada

yetersiz olduğu ilgili çalışmalarda belirtilmektedir (Frehill, 1997). Bunun yanında mühendislerin hangi işlerle meşgul oldukları, çalışmalarında hangi kaynaklardan faydalandıklarına ilişkin konular çok sayıda kişinin zihinsel şemalarında yanlış ve basmakalıp ifadeler, ayrıca şemalar ile ifade edilmektedir (Knight ve Cunningham, 2004; Park ve Lee, 2014). Yapılan araştırmalara bakıldığında mühendislere yönelik zihinsel şemalarında stereotip düşüncelerin var olduğu örneklem gruplarından birinin de öğrenciler olduğu ortaya konulmuştur (Lyons, Kearn, Thompson ve Fralick, 2009). Tüm bunlardan yola çıkılarak, öğrencilerin mühendisliğe ilişkin algılarına ve mühendislerin nasıl ve ne gibi işlerle meşgul olduklarına ilişkin görüşleri araştırılması önem arz etmektedir. İlgili konuya yönelik elde edilecek görüşler, öğrencilerde var algı ve inançlarına yönelik kritik değişimlerin yaşanması beklenmektedir (Knight ve Cunningham, 2004). Öğrencilerde var olan bu görüşler, kariyer basamaklarında mühendisliğe eğilim gösterip göstermeyecekleri noktasında da kritik bir faktör olarak öne sürülmektedir (Knight ve Cunningham, 2004).

1.1 Problem Durumu

Bireylerin değişen ve gelişen topluma ve zamanın şartlarına ayak uydurabilmelerini, üst düzey düşünme becerileriyle donatılabilmelerini, sahip oldukları bilgi ve becerileri günlük yaşamına entegre edebilmelerini sağlamak, eğitimin temel amaçlarından (Oğuztekin vd., 2022). Bu bağlamda 21.yüzyıl becerileri adı altında problem çözme, girişimcilik, iş birliği, eleştirel düşünme, iletişim vb. bireylerin yaşama uyum sağlayabilecekleri birçok beceri yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programı içerisinde bulunmaktadır (MEB, 2018b). Ayrıca Wagner (2008), bireylerin 21. yüzyıl becerileri ile donatılmasını hedefleyen kurum ve kuruluşlarla gerçekleştirdiği mülakatlar doğrultusunda yedi becerinin ön plana çıktığını ve aralarında girişimciliğin de olduğunu belirtmiştir. Yine eğitim programları incelendiğinde, yenilikçi düşünebilen ve girişimcilik becerilerine sahip kişilerin sayıca artmasını sağlamakla beraber beceri temelli öğretimin üzerinde durulması sayesinde mühendislik, yenilik ve girişimcilik gibi alanların daha çok entegre edildiği görülmüştür. Sonuç olarak, fen bilimleri öğretimi içerisinde, girişimcilik, yaratıcılık, bilim, yenilikçilik gibi kavramlarının birbirleri ile olan ilişkisinin yerel ve küresel düzeyde önemli bir noktada olduğundan söz edildiği belirlenmiştir (European Commission, 2015; MEB, 2013; MEB, 2018).

STEM eğitimi, girişimci bireyler yetiştirmeye yönelik ortamı yaratan eğitim yaklaşımlarındandır. Bununla birlikte, bireylerin milli eğitim sisteminin hedeflediği yetkinlikler ve beceriler ile donatılması adına STEM eğitiminin bir araç olarak kullanılabileceği ifade edilmektedir. Ayrıca “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarının” öğretim programı içerisinde yer aldığı, STEM eğitiminin bu şekilde fen bilimleri dersi öğretim programı içerisine entegre edildiği görülmüştür (Tekbıyık ve Çakmakçı, 2018). Bu bağlamda, öğrencilerden, günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlere yönelik çözüm üretebilmelerinin ve çözümlerini analiz ederek doğru çözüme ulaşmalarının, bu çözümleri kullanarak tasarım oluşturmalarının ve tasarımlarını ürüne dönüştürmelerinin, ürünleri için gerekli ekonomik ve pazarlama stratejilerini kullanmalarının beklendiği söylenebilir. “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” sayesinde öğrencilerin eğitim öğretim süreci içerisinde geliştirdikleri ürünlerin yıl sonunda düzenlenecek bilim şenlikleri ile sunmalarıyla birlikte istenen hedeflere ulaşılması beklenmektedir (MEB, 2018).

Öğrenciler temelde mühendislerin nasıl çalışmalarda bulunduğunu algılamada eksik olduğu ilgili araştırmalarda vurgulanmaktadır (Frehill, 1997). Mühendislik kavramına yönelik yanlış düşünceler, özellikle kız öğrencilerin mühendislik mesleğini seçmelerinde olumsuz bir rol oynadığı belirlenmiştir (Ganesh vd., 2009; Knight ve Cunningham, 2004). Bu bağlamda, bireylerin mühendislerin nasıl ve ne gibi işler ile meşgul olduklarına yönelik var olan algılarının ortaya koyulması kritiktir. Öğrencilerde var olan bu görüşler, kariyer basamaklarında mühendisliğe eğilim gösterip göstermeyecekleri noktasında da kritik bir nokta olarak karşımıza çıkmaktadır (Knight ve Cunningham, 2004). Gerçekleştirilen alan yazın taramasıyla, STEM ve girişimciliğin birlikte ele alındığı ve ilişkilendirildiği, öğretim programının amaçları doğrultusunda, STEM aracılığıyla girişimcilik, mühendislik gibi kavramlarının öğretilmesi üzerinde durulurken, bu kavramların ne derece öğretildiği, öğrencilerin girişimcilik ve mühendislik algılarının hangi konumda olduğuna yönelik yapılmış çalışmaların çok az olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında, STEM ve girişimciliğin ilişkilendirilmesi noktasında az sayıda araştırmaya rastlanmıştır.

1.2 Amaç ve Önem

Günümüzde teknoloji alanındaki değişmelerin ve gelişmelerin yanında mali ve toplumsal alanlar içerisinde de değişimler hız kazanmaktadır. Dünya çapında meydana gelen değişimlere uyum sağlayabilmek ve refah seviyesini arttırabilmek adına, girişimcilik olgusuna önem verilmelidir (Yalçıntaş, 2010).

Girişimcilik tanım olarak “Bireylerin düşüncelerini uygulamaya dökebilmesi; risk alabilen, inovatif düşünebilen, hedeflenen bir noktaya varabilmek adına için süreci doğru bir şekilde kontrol edebilme yetkinliği” şeklindedir (European Commision, 2014). Girişimcilik kavramının, yalnızca finansal boyutlarının veya ekonomik boyutlarının olmasının yanında, kültürel, sosyal, psikoloji ve eğitim gibi boyutları da mevcuttur (Anette, 2011). Girişimciliğin tarihçesine bakıldığında araştırmalarda ve uygulamalarda genellikle bünyesinde ekonomik faaliyetleri barındıran bir alan olarak yer aldığı ancak 2000 yılından itibaren eğitim ve öğretim içerisine entegre edilmesi konusunda ihtiyaç duyulan ve 2000 yılından itibaren bu konuda gerekli çalışmaların başlatıldığı bir beceri olarak karşımıza çıkmaktadır (Uçar, 2020). Girişimcilik kavramı, öğrencilerim girişimci özelliklerini erken yaşlarından itibaren geliştirmek adına eğitim camiasında ortak bir görüş altında eğitimde ilköğretim kademesinden yükseköğretime kadar tüm basamaklarda sosyal bilgiler, fen bilimleri, matematik ve Türkçe gibi farklı derslerin öğretim programları içerisine alınmıştır (Deveci ve Seikkula, 2016). Nitekim bu özelliklerin ilk olarak Erikson’un savunduğu psikososyal gelişim kuramı içerisinde girişimciliğe karşı suçluluk Evresinde 4 ile 6 yaşlar içerisinde kendini gösterdiği vurgulanmıştır (Şahin, 2007).

Eğitim sürecinde bireylere kazandırılması hedeflenen bilgi ve becerilere devamlı olarak yenileri ilave olmaktadır (Deveci, 2018). Nitekim önceki yıllarda bireylerin aldıkları eğitim sonunda genel anlamda hedeflenen bilgi ve becerileri kazanmaları beklenirken, günümüzde bu bilgi ve becerilerin çeşitli beceri temaları altında kazandırılmasının hedeflendiği belirlenmiştir (Deveci, Konuş ve Aydın, 2018). 2013 yılında ilgili çalışmalar ışığında yayımlanan fen bilimleri dersi öğretim programına yetkinlik alanında “Yaşam Becerileri” adında bir tema eklenmiştir (Ursavas ve Karal, 2019). “Öğretim Programı’nda alana özgü beceriler” başlığı altında incelenen “Yaşam Becerileri” içerisinde; girişimci, iletişim becerileri yüksek, analitik düşünebilen, yenilikçi düşünebilen, grup çalışmalarında sorumluluk alabilen, karar

vereabilen gibi becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesine yönelik hedefler yer almaktadır (MEB, 2018). Aynı zamanda 4.-8. Sınıf kademeleri içerisinde “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalar” alanı çerçevesinde bütün eğitim öğretim yılının sonunda bilim şenliği düzenlenmesi belirtilmiştir (Kalik ve Kırındı, 2022). Bu bağlamda eğitim kurumlarında bireylerin yaşam becerilerinin geliştirilmesi onların iyi bir yaşam sürecine sahip olmaları açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir (Harari, 2018). Ayrıca ilgili öğretim programında, yaşam becerileri temasında yer alan girişimciliğe yönelik beceriler programı tamamlar niteliktedir (Kalik ve Kırındı, 2022). Bununla birlikte, öncelikle ortaokul seviyesindeki bireylerden beklenen ve önem arz eden özelliklerden biri de girişimciliğe yönelik bilgi ve becerilere sahip olmalarıdır (McKinney, 2013). Bu bağlamda, 7.sınıf öğrencileri ile yapılan bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki girişimcilik algılarını ve girişimcilik becerilerini ön plana çıkararak geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Bakırcı ve Öçsoy (2017), yaptıkları çalışmada, fen bilimleri ders kitabı içeriğindeki uygulamaların girişimcilik becerisine ne derece katkı sağladığına ilişkin öğretmenlerin görüşlerine başvurmuş ve öğretmenlerin büyük çoğunluğu uygulamaların öğrenciler adına girişimcilik becerilerini bir üst seviyeye taşıma konusunda yeterli olduğu yönünde görüş bildirirken, öğretmenlerin bazıları ise uygulamaların yetersiz olduğunu vurgulamışlardır. Bunun yanında öğretmenlerin fizik veya biyoloji alanlarına ilişkin geliştirilmiş uygulamaların öğrencilerin girişimcilik becerileri üzerine daha çok etkili olabileceği ancak kimya alanına ilişkin etkinliklerin bu konuda daha az etkili olacağı yönünde görüşleri mevcuttur. Yine, Akyürek ve Şahin (2013) tarafından yapılan çalışmada, sınıf öğretmenlerinin yarısı etkinliklerin zaman bakımından sınırlandırıldığını belirtmiş. Bu noktada, alan yazında yapılmış çalışmalar dikkate alınarak, etkinliklerin konu, zaman açılardan düzenlenmesi önerilebilir. National STEM Education Center (2014) tarafından, STEM eğitiminin, girişimcilik becerileriyle donatılmış bireyler yetiştirmek amacıyla uygulanabilecek en yakın eğitim stratejilerinden biri olduğu vurgulanmaktadır.

STEM eğitimi, günümüzde üretme bilincine sahip bireyler yetiştirmenin öneminin artmasıyla daha önemli hale gelmiş ve çok sayıda ülke konuyla ilgili kavramları öğretim programlarına entegre etmişlerdir (Şahiner ve Koyunlu Ünlü, 2022). STEM eğitimi ile, bireylerin günlük hayatlarında ve gelecekte

karşılaşılabilecekleri problemlere doğru çözümler üretebilmeleri, bilgiyi organize edebilmeleri, sahip oldukları bilgileri farklı alanlara transfer edebilmeleri gibi yetkinliklere sahip olmaları beklenmektedir (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen, Gürer, 2018). Ayrıca bireylere kazandırılması hedeflenen 21. yüzyıl becerilerinin artış göstermesinde, STEM eğitiminin önemli bir yeri olduğu bilinmektedir (Turgutalp, 2021).

Bireylerin yenilikçilik ve girişimcilik özelliklere sahip olmalarını sağlamak, STEM eğitiminin amaçları arasında yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda mesleki anlamdaki karar süreçlerinde bireylerde bulunması gereken önemli bir yetkinlik olarak karşımıza çıkan girişimcilik becerileri, STEM eğitimi ile ortaya çıkan kariyer süreçlerinin en önemli parçalarından biridir (Billiar, Hoy, Camesano, Rolle ve Gaudette, 2016; İdin, 2017).

Bilim insanına yönelik algıların incelendiği çalışmaların ardından son dönemlerde ilköğretim programlarında ön planda olan mühendislik kavramlarına yönelik algılarının da araştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Gülhan ve Şahin, 2018). Çünkü, bireylerin mesleki anlamda doğru kararlar verebilmeleri adına meslek alanları ile ilgili var olan algıları doğru ifadeler içermelidir (Gülhan ve Şahin, 2018).

Bu çalışmanın amacı, bireylerin 21.yy'da karşılaştığı problemlere doğru çözümler üreten, araştıran, sorgulayan, iletişim becerileri gelişmiş, karar verme becerisine sahip, yaratıcı düşünebilen, risk alan, liderlik vasfına sahip kısacası değişen ve gelişen bu çağa ayak uydurabilecek gibi yetkinliklere sahip olmasını amaçlayan öğretim programı içerisindeki girişimcilik becerileri ve STEM yaklaşımı çerçevesinde geliştirilen etkinlikler, mühendisliğin doğası gibi alanlar bir noktada toplanarak girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine ve algılarına, mühendislik algılarına etkisini incelemektir. Bu çalışma alan yazındaki boşluğu doldurmak amacıyla ortaokul düzeyinde girişimcilik ve STEM eğitimi arasında var olan ilişkiyi hem nicel hem de nitel olmak üzere deneysel veriler ile ortaya koyacaktır. Bu bağlamda, çalışma kapsamında tasarlanan girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin örnek teşkil etmesi hedeflenmektedir.

1.3 Problem Cümlesi

- Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.Sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine, girişimcilik ve mühendislik algılarına etkileri nelerdir?

1.4 Alt Problemler

1. Deney grubu ile kontrol grubunun Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney grubu ile kontrol grubunun Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği son testi puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney grubunun Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği ön ve son testleri puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney grubu ile kontrol grubunun ön çizimlerine mühendislik algıları nasıl yansımaktadır?
5. Deney grubu ile kontrol grubunun son çizimlerine mühendislik algıları nasıl yansımaktadır?
6. Deney grubunun ön ve son çizimlerine yansıyan mühendislik algıları nasıl değişmektedir?
7. Deney ve kontrol grubunun girişimciliğe yönelik görüşleri nelerdir?

1.5 Sayıtlar

Çalışmada kullanılan veri toplama araçlarında yer alan tüm soruları öğrencilerin samimi, içten ve objektif bir şekilde cevapladıkları varsayılmaktadır.

Etkinlikler sırasında oluşturulan gruplarda kontrol altına alınmayan değişkenlerin tüm grupları eşit olarak etkilediği varsayılmaktadır.

1.6 Sınırlılıklar

Bu çalışma;

2023-2024 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde Fen Bilimleri dersinde gerçekleştirilen etkinlikler sonucunda elde edilen bulgular;

2023-2024 eğitim öğretim yılında iki ortaokulda 7.sınıf kademesinde öğrenim gören ve fen bilimleri dersi alan toplamda 53 öğrenci ile,

8 hafta ve toplamda 16 ders saatinde yapılan etkinlikler ile,

Bileşke Kuvvet, Sesin Maddeyle Etkileşmesi ve Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları konuları ile

Çalışmada uygulanan ölçme ve değerlendirme araçları ile sınırlıdır.

1.7 Tanımlar

Girişimcilik: Herhangi bir fikre ilişkin keşif, değerlendirme ve uygulama gibi süreçleri olan bireysel bir beceridir (European Commission, 2011; Shane ve Venkataraman, 2000).

STEM Eğitimi: Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine ait alanların entegre edildiği bir yaklaşımdır (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014).

STEM Etkinlikleri: Çalışmada kullanılan günlük yaşamda karşımıza çıkan sorunlar çerçeve alınarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine ilişkin bilgi, beceri ve tutumların ortaya çıkarıldığı etkinlikler.

Girişimcilik Becerisi: Bireylerde var olan önceden tecrübe kazandığı bir konuya ilişkin zihninde var olan bilgileri farklı alanlarda kullanabilme becerisi (Aytaç, 2006).

Girişimcilik Algısı: Bireylerin girişimciliğe karşı var olan tutumları, yönelimleri ve niyetleridir (Trunk ve Dermol, 2015).

Girişimcilik Eğitimi: Bireylere, yenilikçi fikirlerini kullanabilmeleri, sorumluluk alabilmeleri ve gerekli durumlarda ve doğru yerde risk alabilmeleri konusunda ortam sağlayan sistematik bir süreçtir (European Comission, 2016).

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

2.1 Girişimcilik ve 21.yy. Becerileri

Son yıllarda bilim, teknoloji, ekonomi ve sosyal bilimler başta olmak üzere birçok alanda yaşanan değişimler ülkeler arasında küresel anlamda bir rekabeti ön plana çıkarmıştır. Yaşanan bu değişim ve rekabet süreci, bireylerden beklenen bilgi ve beceriler üzerinde de etkili olmuştur. Artık bilgiyi sadece elde eden değil, edindiği ve sahip olduğu bilgiyi nasıl kullanabileceğine, yeni bir bilgiye nasıl ulaşabileceğine yönelik strateji geliştirebilen bireyler ön plana çıkmaktadır. Bunu başarabilen bireylerin, 21.yy'da iş sahasına ve çevresine daha iyi uyum sağlayabilecekleri belirtilmektedir. Bireylerden beklenen bu beceriler 21.yy. becerileri çerçevesinde toplanmaktadır. 21. yy. becerilerine sahip bireyler takımla çalışabilen, dijital okuryazar, girişimci, problem çözebilen, bilgiyi analiz edebilen ve yenilikçi düşünebilen bireyler olarak tanımlanmaktadır (Voogt ve Roblin, 2012; Wagner, 2008). 21.yy. becerileri arasında girişimcilik kavramının son yıllarda çok yaygın kullanılmaya başlandığı söylenebilir. Nitekim girişimcilik kavramı, başta Türkiye, Fransa, Finlandiya ve Nijerya olmak üzere çok sayıda ülkede eğitim öğretim sürecinde yer almaktadır (European Commission, 2011; European Comission, 2013).

Girişimcilik kavramı, Fransızca kökenli olup ve kuruluş (enterprise) kelimesine dayanan girişimci (entrepreneur) kelimesinden türemiştir. Aynı zamanda Orta çağ'da kullanılan '‘entreprenere’’ kelimesinden türemiştir. Bir işi yapan anlamında kullanılmaktadır (Şirin, 2020). Girişimci, para kazanmak amacıyla iş dünyasında yeni bir girişim geliştirme becerisine sahip olan kişidir; genellikle bu şekilde finansal riskler içerir (Quirk, 2003 akt. Okori ve Ebere, 2019).

Yaşanan gelişmeler, beraberinde girişimciliğe yönelik tanımların çoğalmasına neden olmuştur. Girişimciliğin tanımları incelendiğinde, farklı disiplinlerde tanımının değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir (Uğur, 2015). Girişimciliğe yönelik genel bir tanım yapılacak olunursa, ticari bir eylemde bulunma ve bu eylem sonucunda işe yönelik fırsatlar oluşturma bundan kazanç sağlama olarak tanımlanabilir (Marangoz, 2012). Girişimcilik, ekonomik şartların hızla değişmesiyle birlikte, yeni şeyler yaratmak suretiyle engellere ve olumsuz durumlara karşı durabilecek bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır. Girişimci kişi ve kişiler var olan kaynakları doğru biçimde değerlendirerek, inovatif fikirler sunarak, istihdam olanağı sağlayarak ve çeşitli

pazarlar oluşturarak ekonominin kalkınmasında önemli rol oynamaktadırlar (Yüceol, 2018). Girişimciliğin, daha çok ekonomik alanda karşımıza çıkan bir kavram olsa da bunu dışında, sosyokültürel anlamda bir yapı olduğu belirlenmiştir (Aytaç ve İlhan, 2007). Ayrıca girişimciliği, teorikte üretilen düşünceleri uygulamaya dökmeye fırsat veren bireysel anlamda beceri olarak da tanımlamak mümkündür (European Commission, 2011). Günümüzde, girişimciliğe yönelik farklı bakış açılarından biri de bireylerin kariyer basamaklarını tırmanmaları sürecinde sahip olması beklenen bilgi ve becerilerin girişimcilik ile sunulacağı yönünde yaygınlaşan fikirdir (European Commission, 2014). Tüm bunlardan yola çıkılarak girişimciliğin sadece ekonomik boyuta sınırlandırmayıp bununla beraber toplumsal ve kültürel değer ortaya koyabilen bir yapı olarak karşımıza çıktığı söylenebilir.

Son dönemlerde ekonomi, işletme, pazarlama ve ticari boyutlarının yanında eğitim alanında üzerinde durulan bir kavramlardan biri de girişimciliktir. Bu kavramın eğitim alanında yer alması akıllara “Girişimcilik, öğretilir mi?” sorusunu getirmiştir. 1985-1994 yılları arasında işletme alanına ilişkin alan yazında, girişimcilik ve küçük işletmelerde yönetim eğitimi hakkında yayımlanan raporda “Girişimciliğe ilişkin gerçekleştirilen araştırmalara bakıldığında büyük bir kısmı girişimciliğin öğretilir bir beceri olduğunu veya verilecek olan eğitimler ile bireylerin güdülenebileceğini vurgulamıştır” ifadesi yer almaktadır. (Gorman, Hanlon ve King, 1997). Girişimciliğin tarihçesine bakıldığında araştırmalarda ve uygulamalarda genellikle bünyesinde ekonomik faaliyetleri barındıran bir alan olarak yer aldığı ancak 2000 yılından itibaren eğitim ve öğretim içerisine entegre edilmesi konusunda ihtiyaç duyulan ve 2000 yılından itibaren bu konuda gerekli çalışmaların başlatıldığı bir beceri olarak karşımıza çıkmaktadır (Uçar, 2020).

Girişimcilik kavramı, öğrencilerin girişimci özelliklerini erken yaşlarından itibaren geliştirmek adına ilköğretim kademesinden yükseköğretime kadar tüm basamaklarda ve sosyal bilgiler, fen bilimleri, matematik ve Türkçe gibi farklı derslerin öğretim programları içerisine alınmıştır (Deveci ve Seikkula, 2016; Şirin ve Çelikkırkan, 2021). Girişimcilik becerisi, risk alma, kendine güvenme, fırsatları görme, yaratıcı düşünebilen, motive olma, duyguları kontrol edebilme, karar verme ve öz denetim (Yelkikalan, 2007) gibi birçok farklı özelliği içermektedir (Deveci, Zengin ve Çepni, 2015). Girişimcilik, bireyin içinde var olan potansiyelini keşfetmesine, daha

önceden farkında olmadığı becerilerinin ortaya çıkması hususunda önemlidir. Ayrıca girişimcilik eğitimleri bireysel anlamda bilgi, beceri ve tutuma yönelik kalıcı değişimler yaratırken bu değişimin izleri bilimde, toplumda, sanatta ve ekonomide de etkisini göstermektedir (Aslan, 2021).

2.2 Girişimcilik Eğitimi

Girişimcilik eğitimi son otuz yılda hem eğitim uygulamalarında hem de araştırmalarda yaygın bir ilgi görmüştür. Eski dönemlerde girişimciliğin doğuştan gelen veya herhangi bir çevre, alınacak eğitim ile sonradan öğrenilemeyecek bir kavram olduğu düşünülürken günümüzde girişimciliğin öğretilebileceği fikri kabul görmektedir (Tiberius ve Weyland, 2023)

Dünya’da girişimcilik eğitimi ile ilgili ilk çalışmalarda Amerika Birleşik Devletleri’nin öncülük ettiği görülmektedir. Girişimciliğe yönelik ilk eğitim 1947’de Amerika’da Harvard Business School’da gerçekleştirilmiştir. İlgili kavrama ilişkin ilk akademik çalışmalar 1960 yılından sonra gerçekleştirilmiş ve git gide yaygınlaştırılmıştır. Avrupa Birliği Üyeleri arasında yer alan ülkelerden Yunanistan, Almanya gibi ülkeler girişimciliğe yönelik gerekli eğitimlerin verilmesi için teknik okulların ve sanal işletmelerin açıldığı ayrıca konuya ilişkin üniversiteler ve iş dünyası ile gerekli iş birlikleri sağlanması adına “EXIST Programme” kurulmuştur. Program, yüksek öğrenim ve araştırma birimlerinde girişimci zihniyetin yaygınlaştırılmasında öncü olmak ve girişimciliğe yönelik var olan potansiyelin eyleme geçirilmesi amacıyla ilgili paydaşları tek çatı altında toplamaktadır (Koncagül vd., 2010).

Ülkemizin eğitim sisteminde ise girişimcilik eğitimi Avrupa Birliği bünyesinde oluşturulan strateji belgeleri (2009) ışığında yerini almaya başlamıştır (Uçar, 2020). Bu belgelerin nihai amacı, girişimcilik kavramına yönelik her eğitim kademesinde düzenlemelerin olması ve öğrencilerin küçük yaşlardan itibaren girişimcilik ruhunu kazanmalarını sağlamaktır. Yıllar geçtikçe girişimcilik kavramı öğretim programlarında da yer almaya başlanmıştır. Özellikle girişimciliğin fen bilimleri dersi öğretim programında yaşam becerileri çerçevesinde bir beceri boyutu olarak ele alındığını, ‘‘Fen Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları’’ adı altında ünitelerle entegre olarak düzenlenen etkinliklerin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2018). Özellikle ortaöğretim programlarında da (11 ve 12.) girişimciliğe yönelik seçmeli dersler yer almaktadır. Yine örneğin Trabzon Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Fen Bilimleri Öğretmenliği bölümünün lisans programı ‘‘Girişimcilik ve Analitik Düşünme’’ ve ‘‘Ekonomi ve Girişimcilik’’ isimli dersleri içermektedir (Aslan, 2021).

Girişimcilik eğitiminin bireysel anlamda kazanımlarının olmasının yanında ülkeye yönelik sağladıkları da oldukça önemlidir. Girişimcilik, özellikle iş istihdamı ve yeni fikirlerin yapılanmasında etkin ve ülke ekonomisinin canlanmasında önemli bir konuma sahiptir. Buna örnek olarak, ABD’de yürütölen bir çalışmada girişimcilik eğitimlerine katılan bireylerin sektörde farklı iş alanlarına yönelik daha çok yönelimde bulundukları, bizzat kurdukları işlerinde, daha çok hevesle çalıştıkları, yıllık %27 daha çok kazanç elde ettikleri, maddi varlıklarının %62 oranında artış gösterdiği, bulundukları işe yönelik daha çok tatmin oldukları tespit edilmiştir (Balaban ve Özdemir, 2008; Soylu ve Kepenek, 2008). Ayrıca Stamboulis ve Barlas (2014), yaptıkları çalışmada eğitsel anlamda girişimcilik faaliyetlerinin genç bireyler üzerinde, zaman yönetimi, liderlik vasfı ve sosyal beceriler de dahil olmak üzere birçok becerilerinin gelişim gösterdiklerini belirtmiştir.

Girişimcilik eğitimi alan bireylerin ekonomik alanda istihdam sahibi olması yanında, risk alabilen (Başar, 2014; Gibb, 2005; Zhao, Seibert ve Hills, 2005), liderlik vasfına sahip (Marangoz, 2012; Ogundele, 2007), kendine güvenen (Akın 2010; Wickham, 2006), cesaretli (Bozkurt ve Alparslan, 2013; Curth, 2011), işbirliğine açık olan (Bozkurt ve Alparslan, 2013; Cansız, 2007) yaratıcı düşünebilen (Başar, 2014; Daft, 2005; Hewison ve Badger, 2006; Küçük, 2005; Marangoz, 2012; Tiryaki, 2012) iletişim becerileri gelişmiş (Ceylan ve Demircan, 2001; Hitt ve Ireland, 2005; Şahin, 2009) bireyler olarak yetişmeleri beklenmektedir. Girişimcilik eğitimi, bireylerin yaşamlarında doğru kararlar vererek ilerleyebilmeleri ve önlerindeki fırsatları fark edip yakalayabilmeleri gibi becerilerle donatılması adına önem arz etmektedir (Balaban ve Özdemir, 2008).

Girişimcilik eğitimi alan bireyler günlük yaşamında karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilir ve bu çözüm yollarını farklı bakış açılarıyla değerlendirebilirler. Bu bağlamda, girişimcilik eğitimi ile yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ortak bir paydada bulunduğu ve girişimcilik eğitiminde yapılandırmacı yaklaşımdan yararlanılabileceği söylenebilir (Dreisler, Kjeldsen ve Blenker, 2006). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının amacı, bireylerin eleştirel düşünebilen, yenilikçi fikirlere sahip, araştıran, etkili iletişim becerilerine sahip problem çözme ve girişimcilik becerilerini

kazandırmayı hedefler (Er ve Aral, 2008). Nitekim girişimcilik eğitiminde bireylerin aktif olarak sürece katılmaları ve derslerin yapılandırmacı yaklaşım ile düzenlenmesi gerektiğine vurgu yapılmıştır (Hammer, Hakkert ve Koopman, 2013).

Girişimcilik eğitiminde bireylerin istenen becerilere ulaşması yolunda başarılı olunması için bireylere yönelik ideal uygulamaların araştırılması gerekliliği vurgulanmaktadır (Curth, 2011; European Commission, 2011). Araştırmalar sonucunda proje tabanlı öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme, akran öğrenmesi, drama tekniği ve öğrenme günlükleri gibi yöntem ve tekniklerin uygun olduğu tespit edilmiştir (Seikkula Leino, 2007). Bireylerin girişimcilik becerileriyle donatılmaları yolunda iyi bir eğitim almaları da önem arz etmektedir. İyi bir eğitim için öncelikle öğretmenlerin de ilgili konuya ilişkin gerekli bilgi ve becerilere ilişkin deneyim elde etmelidir. Bacanak (2013) yaptığı çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin, girişimcilik kavramına ilişkin yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadıklarını bu sebeple öğrencilerine girişimciliğe yönelik gerekli becerileri kazandırma konusunda farklı anlayış ve yaklaşımlara yöneldiklerini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, özellikle ülkemiz için öğretmenler de girişimcilik eğitimi süreçlerine hâkim olmaları ve bu kavramı derslerinde ne şekilde uygulayabilecekleri noktasında gerekli bilgi ve beceriyle donatılmaları gerekliliği belirtilmektedir (Deveci ve Çepni, 2014).

2.3 Fen Bilimleri Öğretiminde Girişimcilik

Bireylerin girişimciliğe yönelik bilgi edinebilmelerini sağlamak, özellikle ortaokul seviyesindeki öğrenciler adına önemli olduğu belirlenmiştir (McKinney, 2013). Fen eğitimi sonrasında öğrencilerin öğrendikleri bilgi ve becerileri yalnızca okul yaşamında kullanabilen değil, bunun yanında günlük yaşamlarında karşılarına çıkabilecek her türlü soruna ilişkin beceri geliştirebilen ayrıca problemlere yönelik akılcı çözüm yolları üretebilen bireyler yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Coştu vd., 2007).

Girişimcilik eğitiminin başlıca hedefleri arasında bireylerin yaratıcılık becerilerinin gelişmesi farklı fikirler geliştirebilmesi ve bu fikirleri yaşamında doğru yerde kullanabilmesi gibi beceriler yer almaktadır (Enterprise and Entrepreneurship Education, 2012). Bu bağlamda, girişimcilik eğitimi ile fen bilimleri öğretiminin ortak amaçlara sahip olduğu söylenebilir. Nitekim fen bilimleri öğretiminde bireylere kazandırılması hedeflenen özelliklerden biri de girişimciliktir. Girişimcilik

becerilerinin bireylere kazandırılması hususunda farklı derslerin öğretim programlarında yer veren ülkeler, genellikle bunu matematik, teknoloji ve fen, gibi disiplinlere entegre ederek yapmaktadır (European Commission, 2016). Son yıllarda güncellenen eğitim programlarında girişimciliğe yönelik becerilerinin en çok üzerinde durulduğu ve yer verildiği ders olarak karşımıza çıkan fen bilimleri dersi olmuştur ayrıca ilgili derse ilişkin programda girişimciliğe yönelik özel öğrenme alanları olduğu belirlenmiştir (Uçar, 2020). Programda yaşam becerileri arasında yer alan girişimcilik becerileri, Fen bilimleri dersi öğretim programını tamamlayıcı niteliğe sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca bu birleşimin sonucunda erken yaşlardan itibaren bireylerde girişimcilik zihniyeti gelişebilecektir (Uçar, 2020).

Yine MEB'in 2018 yılında yayımlamış olduğu programda yer alan fen mühendislik ve girişimcilik uygulamaları çerçevesinde öğrencilerden günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunları öncelikle tanımlamalarını ve anlamalarını daha sonra bu problemlere yönelik akılcı ve yapıcı çözüm önerileri üretmeleri istenmiştir. Bu çözümler ışığında kendi ürünlerinin önce taslağını daha sonra üç boyutlu bir çalışmasını ortaya koymaları ve daha sonra öğrencilerinden tasarlamış oldukları ürünleri tanıtip pazarlamaları beklenmektedir. Öğrenciler, internet, gazete, kısa film, TV reklamları ya da dergi gibi iletişim araçlarını kullanabilecekleri belirtilmiştir.

2.4 Girişimcilik ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde alanyazında girişimcilik ile ilgili yapılmış olan çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalar kategorilere ayrılarak Tablo 1'de verilmiştir.

Bu çalışmalar amaçları yönünden incelendiğinde; öğrenci davranışlarının (Cheung, 2008), probleme dayalı yaklaşımın akademik risk alma becerilerinin ve üst düzey düşünme becerilerinin (Çınar ve İlik, 2007), girişimcilik bilgilerinin ve becerilerinin (Avcı vd., 2022; Rina vd., 2019; Şirin, 2020; Vurgun ve Bektaş, 2019), probleme dayalı öğrenme yaklaşımının girişimciliğe yönelik algı ve tutumlarının (Fasshbender vd., 2022; Şirin, 2020), akademik başarılarının (Avcı, 2022), eleştirel düşünme becerilerinin (Tüysüz ve Kılıç, 2022), farklı değişkenlerle girişimcilik eğilimlerinin arasındaki ilişkinin (Ortaakarsu ve Can, 2019), incelendiği çalışmaların yoğunlukta olduğu belirlenmiştir.

Ölçme araçları incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin fen tabanlı girişimcilik becerilerinin ölçülmesi amacıyla ölçekler geliştirildiği tespit edilmiştir (Yolagiden ve

Bektaş, 2021; Deveci, 2018b). Bunun yanında ortaokul düzeyinde okutulan farklı disiplinlerin öğretim programlarının, girişimcilik kavramı yönünden incelendiği çalışmaların olduğu belirlenmiştir (Deveci vd., 2018; Deveci ve Kurt, 2023; Gömleksiz ve Kan, 2009). Ayrıca ülkemizde 2013 yılından 2021 yılına kadar fen eğitimi ve girişimcilik konularına ilişkin gerçekleştirilmiş araştırmalar farklı temalara ilişkin değerlendirildiğinde genel eğilimin belirlenmesi amacıyla yapılmış çalışmanın da olduğu tespit edilmiştir (Oğuztekin vd., 2022)

Alanyazında tespit edilen girişimcilik ile ilgili yapılmış çalışmalarda kullanılan yöntemler bakımından incelendiğinde; daha çok nicel yöntemin kullanıldığı tespit edilmiştir (Avcı vd., 2022; Çınar ve İlik, 2007; Fassbender vd., 2022; Gömleksiz ve Kan, 2009; Tüysüz ve Kılıç, 2022). Nicel yöntemden sonra en sık tarama modeli (Ortaakarsu ve Can, 2019; Vurgun ve Bektaş, 2019; Yolagiden ve Bektaş, 2021) kullanılmıştır. Ayrıca nitel yöntem (Oğuztekin vd., 2022; Rina vd., 2019), doküman analizi yöntemi (Deveci vd., 2018; Deveci ve Kurt, 2023), ölçüt örnekleme yöntemi (Deveci, 2018b) kullanıldığı belirlenmiştir.

Ortaokul düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilerle yapılan girişimcilik çalışmalarının sonuçları incelendiğinde; probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla düzenlenmiş eğitim öğretim uygulamalarının, öğrencilerin girişimciliğe yönelik algı ve tutumlarına, risk alma becerilerine ve üst düzey düşünme becerilerine olumlu bir etkisi olduğu (Çınar ve İlik, 2007) , ders kitaplarında yer alan girişimcilik etkinliklerinin öğrencilerin kararlı olma, esnek olma ve takım çalışması gibi becerilerini geliştirdiği (Cheung, 2008), ortaokul düzeyinde verilen girişimcilik eğitiminin öğrencilerin girişimcilik bilgi, becerileri ve algılarını olumlu yönde geliştirdiği (Rina vd., 2019), yine probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin özgüvenlerini arttırdığı ve girişimciliğe yönelik engellerinin ve ön yargılarının azaldığı (Fassbender, 2022), girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında 7.sınıf öğrencilerindeki mevcut girişimcilik becerileri ve algılarının olumlu yönde etkilendiği (Şirin, 2020), farklılaştırılmış öğretim uygulamalarının(istasyon, drama vb.), 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve girişimcilik becerileri üzerinde öğretim programı içerisinde yer alan uygulamalardan daha etkin rol oynadıkları (Avcı vd., 2022) belirlenmiştir.

Öğretim programında yer alan kazanımların en çok analitik düşünme, iletişim ve karar verme becerilerini geliştirmeye yönelik olduğu belirlenmiştir. Girişimcilik, takım çalışması ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmesi amacıyla mevcut kazanım sayısının daha az olduğu tespit edilmiştir (Deveci vd., 2018). Ayrıca, 5-8. sınıf fen bilimleri ders kitapları içerisindeki proje görevi etkinliklerinin girişimci proje özellikleri açısından incelendiğinde, ilgili etkinliklerin bir kısmının girişimcilik becerilerini ortaya çıkaran özelliklerin olduğu, ancak bir kısmının ise girişimci ifadeleri yeterince içermediği tespit edilmiştir. Tüm proje görevi etkinliklerinde fikirlerin prototipini oluşturmaya yönelik süreçlerin var olduğu ancak oluşturulan ürünlerin ülke ekonomisine ilişkin katkılarının tartışılabileceği herhangi bir süreç veya basamağın olmadığı tespit edilmiştir. (Deveci ve Kurt, 2023). Bununla birlikte, Deveci (2018b) geliştirdiği ölçek ile ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine ilişkin girişimcilik becerilerinin tespit edilmesi amaçlanmış ve ölçeğin 13 maddelik ve dört boyutlu güvenilir bir ölçek olduğu ortaya konulmuştur (Deveci, 2018b). Ölçeğe ilişkin gerekli güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları yapılmış ve ölçeğin güvenilir ve geçerli olduğu yönünde sonuçlanmıştır (Yolagiden ve Bektaş, 2021).

Ortaokul öğrencilerinde fen tabanlı girişimcilik düzeyleri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasında farklı değişkenler açısından fark olup olmadığının incelenmesi amacıyla yapılan araştırmada sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin fen tabanlı girişimciliğe yönelik bilgi düzeylerinin eleştirel düşünmeye ilişkin eğilimleri arasında yüksek seviyede pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tüysüz ve Kılıç, 2022). Çalışmanın türlerine göre en çok makale türünde çalışmalar yapıldığı, en fazla 2019 yılı içerisinde gerçekleştirildiği, nicel yöntemlerin kullanıldığı çalışmaların daha yoğun olduğu ve çalışmalarda daha çok tarama deseninin kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır (Avcı vd., 2022; Bektaş ve Vurgun, 2019; Oğuztekin vd., 2022; Ortaakarsu ve Can, 2019; Rina, Murtini ve Indriayu, 2019; Yolagiden ve Bektaş, 2021). İnceleme sonucunda çalışmaların örneklem olarak daha çok fen bilimleri öğretmen adayları ve ortaokul öğrencileriyle yapıldığı belirlenmiştir (Deveci, 2018; Gömleksiz ve Kan, 2009; Şirin, 2020; Tüysüz ve Kılıç, 2022). Çalışmalarda veri toplama amacıyla en çok ölçeklerin kullanıldığı, verilerin çözümlenmesi amacıyla daha fazla içerik analizine başvurulduğu sonucuna ulaşılmıştır (Cheung, 2008; Çınar ve İlik, 2007; Oğuztekin vd., 2022, Ortaakarsu ve Can, 2019; Yolagiden ve Bektaş, 2019).

Çalışmaların araştırma konuları incelendiğinde genelde girişimcilik ile ilgili cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkeninin etkisine odaklanıldığı belirlenmiştir (Oğuztekin vd., 2022). Başka bir çalışmada, ortaokul öğrencilerinin öğrencilerin fen tabanlı girişimciliğe yönelik olumlu eğilimlere sahip oldukları ayrıca ilgili konuya ilişkin eğilimlerinde; fen dersinden proje görevi alma, cinsiyet, derse ilişkin not ortalamaları ve sınıf düzeyi gibi değişkenlere göre farklılık göstermediği ortaya konulmuştur. (Ortaakarsu ve Can, 2019). Sosyal bilgiler dersi öğretim programına ilişkin ilgili yapılan bir çalışmada, girişimciliğe, eleştirel düşünmeye ve yaratıcı düşünmeye yönelik becerilerin kazandırılmasında programın etkililiği açısından öğrenci görüşlerine başvurulmuş ve programın etkili olduğu yönünde öğrenci görüşlerinin olduğu ortaya koyulmuştur (Gömleksiz ve Kan, 2019).

Tablo 1. Girişimcilik ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Yazarı, Amacı	Araştırma Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuçlar
Gömlüksüz ve Kan (2009)	Nitel	5.sınıf Öğrencileri (N=600)	Likert tipi ölçek (üçlü)	Çalışma sonucunda öğrencilerin görüşleri
Girişimcilik, eleştirel düşünme ve yenilikçi düşünme becerilerinin kazandırılmasına ilişkin Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim programı ile ilgili öğrenci görüşlerinin incelenmesi	Yöntem			incelendiğinde girişimciliğe, eleştirel düşünmeye ve yaratıcı düşünmeye yönelik becerileri geliştirme noktasında Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim programının etkin bir rol oynadığı belirtilmiştir.
Ortaakarsu ve Can (2019)	Tarama	5.-8. Sınıf öğrenciler (N=245)	Likert tipi ölçek	Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin fen tabanlı
Ortaokul öğrencilerinin fen odaklı girişimciliğe yönelik eğilimlerinde; fen dersinden proje görevi alma, cinsiyet, derse ilişkin not ortalamaları ve sınıf düzeyi gibi değişkenlerin etkisinin tespit edilmesi.	fen modeli yöntemi			girişimciliğe yönelik olumlu eğilimlere sahip oldukları ayrıca ilgili konuya ilişkin eğilimlerinde; fen dersinden proje görevi alma, cinsiyet, derse ilişkin not ortalamaları ve sınıf düzeyi gibi değişkenlere göre farklılık göstermediği ortaya konulmuştur.

Bektaş ve Vurgun (2019)	Tarama	6.sınıf öğrenciler (N=469)	Likert tipi ölçek	Öğrencilerden deneylerle yürütülen derslere katılanların girişimcilik puanlarının, dersterinde, deneylerin yapılmadığı gruptakilerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Yine, bilim şenliğine katılanların girişimcilik puanları katılmayanlardan anlamlı bulunmuştur.
Deveci (2018)	Ölçüt	5,6,7 ve 8.sınıf öğrenciler (N=966)	Likert tipi ölçek	Çalışma sonucunda 13 maddelik ve dört faktörlü Ortaokul öğrencilerine yönelik örnekleme fen tabanlı girişimcilik yöntemi ölçeğinin geliştirilmesi.
Oğuztekin vd. (2022)	Nitel	Türkiye’de eğitiminde girişimcilik yöntemi	Fen İçerik analizine uygun ölçme araçları	Çalışmanın sonuçlarına göre en çok makale türünde Fen eğitiminde girişimcilik yöntemi Durum 2013’ten 2021 yılına kadar çalışması yürütülen araştırmaların farklı açılardan değerlendirilmesi.
		Türkiye’de eğitiminde girişimcilik konusuyla ilgili yapılmış çalışmalar (2013-2021 yılları arasında)		Çalışmanın sonuçlarına göre en çok makale türünde Fen eğitiminde girişimcilik yöntemi Durum 2013’ten 2021 yılı içerisinde gerçekleştirildiği ayrıca nicel yöntemlerin kullanıldığı çalışmaların daha yoğun olduğu ve çalışmalarda daha çok tarama deseninin kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. İnceleme sonucunda çalışmaların örneklemler olarak daha çok fen bilimleri öğretmen adayları ve ortaokul öğrencileriyle yapıldığı belirlenmiştir. Çalışmalarda veri toplama amacıyla en

çok ölçek gibi araçlara ayrıca veri çözümlenmesi amacıyla daha fazla içerik analizine başvurulduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmalarda konu olarak daha çok girişimcilğe ilişkin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerinin etkisinin yer aldığı dikkat çekmektedir.

Çalışma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin fen tabanlı girişimcilğe yönelik bilgi düzeylerinin eleştirel düşünmeye ilişkin eğilimleri arasında yüksek seviyede pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir.

Tüysüz ve Kılıç (2022)	Nicel	5,6,7, ve 8. sınıf öğrencileri (N=522)	Ölçekler	Tipi	Çalışma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin fen
Ortaokul öğrencilerinde fen odaklı girişimcilik seviyeleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin ilişkisinin çeşitli faktörlere göre incelenmesi	Yöntem Korelasyo nel araştırma modeli				tabanlı girişimcilğe yönelik bilgi düzeylerinin eleştirel düşünmeye ilişkin eğilimleri arasında yüksek seviyede pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir.
Deveci ve Kurt (2023)	Doküman	5,6,7 ve 8.sınıf fen bilimleri kitapları (2019 yılında yayımlanan)	Girişimci kontrol listesi	Proje	Çalışmada, proje görevi etkinliklerinin bir kısmının 5-8. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarında yer verilen proje görevi etkinliklerinin girişimci proje özelliklerini açısından incelenmesi.
	Analizi yöntemi				girişimcilik becerilerini ortaya çıkaran özelliklerin olduğu, ancak bir kısmının ise girişimci ifadeleri yeterince içermediği tespit edilmiştir. Tüm proje görevi etkinliklerinde fikirlerin prototipini oluşturmaya yönelik süreçlerin var olduğu ancak oluşturulan ürünlerin ülke ekonomisine ilişkin

katkılarının tartışılabileceği herhangi bir süreç veya basamağın olmadığı tespit edilmiştir.

Yolagiden ve Bektaş (2021)	Tarama	5.sınıf öğrencileri (N=651)	Likert tipi ölçek	Geliştirilen ölçek, üç boyut ve 24 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğe ilişkin gerekli güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları yapılmış ve ölçeğin güvenilir ve geçerli olduğu yönünde sonuçlanmıştır. Ölçek sayesinde beşinci sınıf öğrencilerinde ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik mevcut girişimcilik özellikleri belirlenerek literatüre katkıda bulunacağı ortaya konulmuştur.
----------------------------	--------	-----------------------------	-------------------	---

Deveci vd. (2018)	Dokuman	Fen Öğretim programında yer alan kazanımlar (2018)	Bilimleri Betimsel analiz tekniğine uygun ölçek araçları	Öğretim programının en çok iletişim kurma, karar verme ve analitik düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik hedef davranışlar içerdiği ancak takım çalışması, yaratıcı düşünme ya da girişimcilik becerilerini geliştirmesi amacıyla mevcut kazanım sayısının daha az olduğu tespit edilmiştir.
-------------------	---------	--	--	--

Avcı vd. (2022)	Yarı	6.sınıf öğrencileri (N=57)	Likert tipi ölçek	Çalışma sonuçlarına bakıldığında girişimcilik becerisi ve ilgili alt becerileri geliştirme ve not ortalamalarının yükselmesi, farklılaştırılmış öğretim yöntemlerinin, mevcut öğretim programı içeriklerinden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Farklılaştırılmış uygulamalarının öğrencilerinin başarıları ve becerilerine incelenmesi	öğretim deneyssel altıncı sınıf desen akademik Nicel girişimcilik yöntem etkisinin			
Şirin (2020)	Karma	7.sınıf öğrencileri (N=27)	Likert	Çalışma sonuçlarına bakıldığında girişimcilik entegresiyle oluşturulmuş STEM etkinlikleri ile öğrencilerin girişimcilik becerilerini ve STEM tutumlarını geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.
Girişimcilik odaklı etkinliklerinin öğrencilerindeki algılarına ve mevcut girişimcilik becerilerine ve fen dersine yönelik ilgilerine etkisini incelemek	STEM ortaokul STEM tutumlarına, mevcut girişimcilik becerilerine	Yöntem	Ölçek Yapılandırılmış görüşmeler	Uygulamalar sonucunda toplanan veriler incelendiğinde girişimcilik entegresiyle oluşturulmuş STEM etkinlikleri ile öğrencilerde girişimcilik kavramına ilişkin mevcut bilgi düzeylerinde ve algılarında artış meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır.

Fassbender, Papenbrock ve Pilz (2022)	Nicel Yöntem	Ekonomi	Bölümü	Probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğrencilerin özgüvenlerinin arttığı ve girişimciliğe yönelik engellerinin ve ön yargıların azaldığı belirlenmiştir.
Probleme Dayalı Öğrenme yoluyla yaşam bilimleri öğrencilerine girişimciliği öğretmek		üniversite öğrencileri (N=23)		
Rina vd. (2019)	Nitel	Ortaokul ve lise öğrencileri	Gözlem	Araştırmanın sonucu girişimcilik eğitiminin girişimci bilgi ve becerilerini geliştirmede önemli bir role sahip olduğunu göstermiştir. Öğrenme sürecinde girişimciliğin farklı derslerin öğretim programlarında yer alması girişimcilik anlayışını, karakterini ve davranışını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır.
Satya Wacana Hristiyan Ortakulu ve Liseside öğrenim gören öğrencileri üzerinde girişimcilik eğitiminin etkisinin incelenmesi			Yapılandırılmış görüşmeler	
Cheung (2008)	-	Lise öğrencileri (N=50)	Yarı	Çalışmaya katılan öğretmen ve öğrenciler girişimcilik eğitiminin çok önemli ve faydalı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerdeki girişimciliğe yönelik karar verme, iş birliği ve esnek davranma gibi becerilerin olumlu yönde etkilendiği belirlenmiştir.
Hong Kong ortaöğretim müfredatında yer alan girişimcilik etkinliklerinin öğrencilerin davranışları		Lise öğretmenleri (N=5)	mülakat	
			Açık Anket	

üzerindeki etkisinin incelenmesi					
Çınar ve İlik (2007)	Yarı	6.sınıf	öğrencileri	Likert tipi ölçek	Çalışmada deney grubunun bilişsel becerilerde kontrol grubundan başarılı olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında, deney grubunun problem çözme, risk alma ve yenilikçi düşünme seviyelerinin kontrol grubuna göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.
Fen tabanlı probleme dayalı öğrenme yaklaşımının altıncı sınıf öğrencilerinde var olan üst düzey düşünme becerileri ve akademik risk alabilme becerilerine ilişkin etkisinin belirlenmesi.	deneysel desen	(N=61)			

2.5 STEM Eğitimi

Ülkelerin, bilim ve teknoloji alanları başta olmak üzere birçok alanda üst seviyeye gelmesi ve önde gelen bir güç olabilmesi için STEM eğitimi kritik bir rol oynamaktadır (Lacey ve Wright, 2009). Thomas (2014) STEM eğitiminin küresel girişimcilğe destek verdiğini ve bireylerin eğitim kurumları, toplum ve iş alanları arasında ilişkiler kurmasını sağladığını söylemiştir. Bu durum, STEM eğitiminin, iş dünyasına yönelik istenen becerilerle yetiştirilmesi için ortam sağlaması birçok ülkenin eğitim öğretim süreçlerinde STEM eğitiminin entegre edilmesine sebep olmuştur (Yıldırım, 2020).

STEM eğitiminin ilk ortaya çıktığı ülke ABD'dir (Çavaş, Ayar ve Gülcan, 2020). ABD'de Barack Obama 2010'da Amerika'nın var olan ekonomik üstünlüğünü ve gücünü koruması amacıyla STEM eğitiminin önemli olduğu; özellikle de fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında yetiştirilecek olan daha çok bireyin olması gerektiğine vurgu yapmıştır (Akgündüz vd., 2015). Ayrıca TUSİAD (2017), STEM Gereksinimi Raporu'na göre bireyler gelecekte iş alanında ön plana çıkabilmek adına gerekli beceriye STEM eğitimi ile ulaşabileceği ve Türkiye'nin diğer ülkeler gibi gelişmesi, teknoloji alanında ön planda olması ve bu bakımdan gelişmiş diğer ülkeleri yakalaması amacıyla STEM alanına daha fazla ihtiyaç duyulması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. MEB tarafından yürütülen 2016 yılında yayımlanan STEM Eğitimi Raporu'na göre de öğrencilerin PISA ve TIMSS sınavlarında başarı yakalayabilmeleri için öğrencilere STEM alanında gerekli bilgi ve deneyim aktarımı sağlanması ve bunun sonucunda iş dünyasında istihdam oluşturma eylemlerinin düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Günümüzde Amerika, İngiltere, Finlandiya, Tayland, Kanada, Belçika, Avusturya, Güney Kore, Almanya, Çin, Avustralya ve Brezilya gibi ülkeler ve daha birçok ülkenin STEM eğitiminin üzerinde durduğu ve İngiltere (ilkokul-ortaokul), Çin (yükseköğrenim)' de, Fransa (ortaokul) ve Malta (ortaokul) gibi birçok Avrupa ülkesinde fen bilimleri dersi öğretim programlarına entegre edildiği görülmektedir. Ayrıca İrlanda, Norveç ve Hollanda gibi birçok ülkede de eğitim raporları hazırlanmış ve eylemler planlanmıştır (Arslan ve Arastaman, 2021; Çiftçi, 2018; Güldemir ve Çınar, 2017; MEB STEM Eğitim Raporu, 2016; MEB, 2018; Tabar, 2018). STEM eğitiminin öneminin artmasıyla birlikte ülkeler, bu alana yönelik bütçe konusunda

ciddi kaynak ve maddi anlamda destek sağlamıştır. Amerika bu ülkelerden yalnızca biridir ve bütçelerinden 8 milyar dolarını STEM eğitime direkt ayırdıkları belirlenmiştir (Derin vd., 2017). Breiner, Harkness, Johnson ve Koehler (2012), ABD’de STEM eğitime yönelik bütçe payının organize edilmesi ve gerekli denetimlerin gerçekleştirilmesi amacıyla bir konsey kurulduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca, ABD’de çok sayıda eyalette STEM okulları kurulmuştur (Güldemir ve Çınar, 2017). Brezilya’da mühendislik alanına yönelik doktora yapan bireylerin sayısında artış olması; Hindistan’da Bangalore ve Çin’de Pekin’de açılan yeni şirketlerin büyük bir kısmının Amerika’da STEM eğitimi almış bireyler öncülüğünde açılması olması gibi örnekler STEM eğitiminin önemini kanıtlar niteliktedir (Aydagül, Terzioğlu, 2014). Bununla birlikte, birçok ülke, var olan eğitim politikalarını güncellemekte, reformlara imza atmakta ve STEM eğitiminin uygulanabilmesi amacıyla ilgili çalışmalar yapmakta ve bireylerin başarı düzeylerini bir üst seviyeye taşımaya çalışmaktadır (National Research Council, 2011; Scott, 2009). Ülkelerin, bilim ve teknoloji alanları başta olmak üzere birçok alanda üst seviyeye gelmesi ve önde gelen bir güç olabilmesi için STEM eğitimi kritik bir rol oynamaktadır (Lacey ve Wright, 2009).

Thomas (2014) STEM eğitiminin küresel girişimciliğe destek verdiğini ve bireylerin eğitim kurumları, toplum ve iş alanları arasında ilişkiler kurmasını sağladığını söylemiştir. Bu durum, STEM eğitiminin, iş dünyasına yönelik istenen becerilerle yetiştirilmesi için ortam sağlaması birçok ülkenin eğitim öğretim süreçlerinde STEM eğitiminin entegre edilmesine sebep olmuştur (Yıldırım, 2020). Günümüzde Amerika, İngiltere, Finlandiya, Tayland, Kanada, Belçika, Avusturya, Güney Kore, Almanya, Çin, Avustralya ve Brezilya gibi ülkeler ve daha birçok ülkenin STEM eğitiminin üzerinde durduğu ve İngiltere (ilkokul-ortaokul), Çin (yükseköğrenim)’ de, Fransa (ortaokul) ve Malta (ortaokul) gibi birçok Avrupa ülkesinde fen bilimleri dersi öğretim programlarına entegre edildiği görülmektedir. Ayrıca İrlanda, Norveç ve Hollanda gibi birçok ülkede de eğitim raporları hazırlanmış ve eylemler planlanmıştır (Arslan ve Arastaman, 2021; Çiftçi, 2018; Güldemir ve Çınar, 2017; MEB STEM Eğitim Raporu, 2016; MEB, 2018; Tabar, 2018). STEM eğitiminin öneminin artmasıyla birlikte ülkeler, bu alana yönelik bütçe konusunda ciddi kaynak ve maddi anlamda destek sağlamıştır. Amerika bu ülkelerden yalnızca

biridir ve bütçelerinden 8 milyar dolarını STEM eğitime direkt ayırdıkları belirlenmiştir (Derin vd., 2017). Breiner, Harkness, Johnson ve Koehler (2012), ABD’de STEM eğitime yönelik bütçe payının organize edilmesi ve gerekli denetimlerin gerçekleştirilmesi amacıyla bir konsey kurulduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca, ABD’de çok sayıda eyalette STEM okulları kurulmuştur (Güldemir ve Çınar, 2017). Brezilya’da mühendislik alanına yönelik doktora yapan bireylerin sayısında artış olması; Hindistan’da Bangalore ve Çin’de Pekin’de açılan yeni şirketlerin büyük bir kısmının Amerika’da STEM eğitimi almış bireyler öncülüğünde açılması olması gibi örnekler STEM eğitiminin önemini kanıtlar niteliktedir (Aydagül, Terzioğlu, 2014).

STEM kelimesi, Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin İngilizce baş harflerinden oluşmuştur. Bu kısaltmayı, ilk kez 2001’de Judith A. Ramaley (Ulusal Bilim Vakfı eski müdürü) kullanmıştır (Derin, Aydın ve Kırkıç, 2017). Türkiye, STEM kavramının yanında, FeTeMM olarak kısaltılmış halini de kullanmaktadır (Çorlu vd., 2012).

STEM eğitime ilişkin alanyazında yapılmış tanımlamalar değerlendirildiğinde; STEM eğitiminin genel bir tanım olmadığı belirlenmiştir (Langdon, McKittrick, Beede, Khan ve Doms, 2011).

Tablo 2’de yer verilen STEM eğitimi ile ilgili alanyazında yapılan tanımlamalar incelendiğinde; STEM eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ile matematiğin entegrasyonunu temel alan, öğrenci merkezli ve disiplinlerarası bir yaklaşım olduğu, öğrencilere günlük yaşam problemlerini çözebilme, iletişim, yaratıcı düşünme, ekonomide rekabet edebilme gibi beceriler kazandırmayı amaçlamakta olduğu şeklinde ifade edilebilir. Ayrıca yapılan tanımlarda yer alan STEM okuryazarlığı, son yıllarda STEM ile anılan bir kavramdır. Bireylerin gerçek yaşam problemlerini, sahip olduğu 21.yüzyıl beceriler ışığında ve girişimci özellikleriyle beraber iletişim kurarak ve takım çalışması yaparak çözmeleri olarak ifade edilmektedir (Şirin, 2020). Öte yandan, öğrencilerin bu becerileri takım çalışmalarında problemlere yönelik mantıklı çözüm üretmek, planlar yapmak, maliyeti, estetik görüntüsü ve tasarımı yönünden en ideal ürünleri ortaya koymaları beklenmektedir (İdin, 2017).

Tablo 2. *Alanyazında STEM eğitimi ile ilgili yapılmış tanımlamalar*

Wang ve vd. (2011, s. 2)	<i>“Dört disiplin arasındaki engelleri kaldıran disiplinler arası bir öğretim yaklaşımı.”</i>
Tezel ve Yaman (2017, s. 137)	<i>“STEM; fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarının içerdiği bilgi ve becerilerin bütünleştirilmesi yoluyla, öğrencilere iletişim kurma, takım çalışması yapma, yaratıcı düşünebilme, araştırma yapma, sorgulama, üretme ve günlük hayat problemlerini çözebilme gibi birtakım becerilerin kazandırılmasını amaçlayan disiplinler arası bir eğitim yaklaşımıdır.”</i>
(Gonzalez ve Kuenzi, 2012, s.1).	<i>“STEM eğitimi, disiplinler arası bir yaklaşım olmasıyla birlikte, içinde barındıran bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bir arada kullanılmasıyla meydana gelen öğretim sürecidir.”</i>
Ejiwale (2013, s. 64)	<i>“STEM, öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği gerçek dünya problemlerine uygulamasını sağlayan; okul, toplum, iş dünyası ve çeşitli küresel girişimler arasında köprü olmayı, ekonomide rekabet edebilme becerisini ve STEM okuryazarlığını geliştirmeyi amaç edinir.”</i>
Çorlu vd., (2014, s. 75)	<i>“STEM eğitimi, öğrenci ve öğretmenlerin ilgi ve hayat deneyimleri sonucu şekillenir ve merkeze alınan disipline ait hedeflerin en az bir diğer STEM disiplini ile bütünleştirilmesi olarak tanımlanır.”</i>
Bybee (2010, s. 30)	<i>“STEM eğitimi, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasında ilişki kurularak</i>

eğitim ortamına entegrasyonu yapılan disiplinler arası bir mekanizmadır.”

Morrison (2006, s. 6)	<i>“Bireylere problem çözme becerileri, yenilikçilik, özgüven, mantıksal düşünme kazandırmayı amaçlayan ve STEM okuryazarı olmalarına yardımcı olan bir yaklaşımdır.”</i>
-----------------------	---

Literatür taraması sonucu STEM eğitimi ile ilgili gerçekleştirilen araştırmalarda, STEM eğitiminin öğrencilerin birçok yönden kazanımlar sağlamasında yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Ay ve Seferoğlu, 2021). Örneğin akademik başarı açısından, STEM eğitimlerinin düzenlendiği ülkelerin fen ve matematik disiplinlerine daha fazla önem verilmesiyle paralel olarak PISA ve TIMSS sınavlarına ilişkin ortaya çıkan sonuçlarda daha başarılı oldukları belirlenmiştir (Department of Education, 2012).

Altunel (2018) STEM eğitiminin hedeflediği becerileri yaşam temelli öğrenme, yaparak- yaşayarak öğrenme, disiplinlerarası düşünme, probleme dayalı öğrenme şeklinde sıralamıştır. Bu becerilerden yola çıkılarak, 21 yüzyıl becerileri ile STEM’in bazı noktalarda kesiştiği (Güler, Metin ve Çevik vd., 2023) bireylerin problem çözme becerilerini, girişimcilik ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği; yine yapılan STEM tabanlı etkinliklerin daha keyifli ve eğlenceli öğrenme ortamları oluşmasına imkân sağladığı, bireylerin farklı mühendislik alanlarında daha başarılı oldukları, STEM eğitimi alan bireylerin kendilerine daha çok güvendikleri belirlenmiştir (Capraro ve Slough, 2008; MEB-STEM Eğitim Raporu, 2016; Metin vd., 2022; Morrison, 2006; Turgutalp, 2021; Yıldırım ve Altun, 2015). Öğrencilerin, STEM çalışmasında ekip çalışmasının önemli olduğunu, okul derslerine olumlu anlamda etkisinin olduğunu, STEM’in günlük yaşamla ilişkisinin olduğunu, STEM’in meslek tercihlerine etkisinin olacağını vurguladığı çalışmalar da mevcuttur (Karakaya Yantırı ve Yılmaz, 2019). Bu bağlamda, ülkelerin eğitim programlarına STEM eğitimi entegre edilmeli ve öğretmenlere, öğrencilerini STEM okuryazarlığı edinme konusunda yönlendirmesini gerçekleştirebilecek gerekli kariyer gelişim imkanları yaratılmalıdır (Kennedy ve Odell, 2014).

2.6 Ortaokul Düzeyinde STEM ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde alanyazında ortaokul düzeyinde STEM ile ilgili yapılmış olan çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalar kategorilere ayrılarak Tablo 3’te verilmiştir.

Çalışmaların amaçları incelendiğinde; STEM’e yönelik algı, tutum, bilgi ve kariyer farkındalıklarına (Açıışlı Çelik, 2022; Altan vd., 2019; Arslan, 2023; Bahadır ve Köse, 2021; Baran vd., 2015; Bulut, 2020; Hacıoğlu ve Gülhan, 2021; Karabulut ve Timur, 2022; Knezek vd., 2013; Kurt vd., 2020; Şanlı ve Özerbaş, 2021),

STEM’ in öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine ve girişimcilik yeterliliklerine (Açıışlı Çelik, 2022; Evcim, 2021; Hacıoğlu ve Gülhan, 2021; Topsakal, 2022), problem çözme becerilerine (Açıışlı Çelik, 2022; Doğan vd., 2020; Kurt vd., 2020; Topsakal, 2022), akademik başarılarına (Çetin vd., 2019; Kurt vd., 2020), STEM mesleklerine yönelik ilgi ve bilgileri (Çiftçi, 2018), STEM disiplinleri arasındaki ilişkiyi fark etme düzeylerine (Bahadır ve Köse, 2021; Çiftçi, 2018; Semerci ve Özçelik, 2023), STEM uygulamalarına yönelik öğrenci görüşlerine (Yıldırım ve Selvi, 2018), bilimsel yaratıcılıklarına (Bahadır ve Köse, 2021), fen dersine yönelik motivasyonlarına (Şanlı ve Özerbaş, 2021) yönelik konuların ağırlıklı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca alan yazında ortaokul öğrencileriyle yapılan bir çalışmada STEM eğitimi ile ilgili tutumlarının incelenmesi amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirildiği çalışmalar da yer almaktadır (Karabulut ve Timur, 2022).

Alan yazında tespit edilen STEM ile ilgili yapılmış çalışmalarda kullanılan yöntemler bakımından incelendiğinde; daha çok nicel yöntem kullandığı belirlenmiştir (Açıışlı Çelik, 2022; Bahadır ve Köse, 2021; Baran vd., 2015; Çetin, 2019; Doğan vd., 2020; Karabulut ve Timur, 2022; Knezek, 2013; Kurt, 2020; Şanlı ve Özerbaş, 2021). Nicel yöntemden sonra en sık karma yöntem (Altan, 2019; Evcim, 2021; Hacıoğlu ve Gülhan, 2021; Topsakal, 2022) kullanılmıştır. Ayrıca tarama modeli (Arslan, 2023; Bulut, 2020; Semerci ve Özçelik, 2023), durum çalışması (Çiftçi, 2018; Yıldırım ve Selvi, 2018) kullanılmıştır.

Ortaokul düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilerle yapılan STEM konulu çalışmaların sonuçları incelendiğinde; öğrencilerin STEM’e yönelik bilgi, algı, tutum ve kariyer farkındalıklarının geliştiği (Açıışlı Çelik, 2022; Altan, 2019; Arslan, 2023; Bahadır ve Köse, 2021; Baran vd., 2015; Bulut, 2020; Hacıoğlu ve Gülhan, 2021;

Knezek vd., 2013; Kurt vd., 2020; Şanlı ve Özerbaş, 2021), eleştirel düşünme ve girişimcilik becerilerinin geliştiği (Açıslı Çelik, 2022; Evcim, 2021; Hacıoğlu ve Gülhan, 2021; Topsakal, 2022;), problem çözme becerilerinin geliştiği (Açıslı Çelik, 2022; Doğan vd., 2020; Kurt vd., 2020; Topsakal, 2022), akademik başarılarında artış olduğu (Çetin vd., 2019; Kurt vd., 2020), STEM mesleklerine yönelik ilgilerinin ve bilgilerinin olumlu anlamda geliştiği (Bahadır ve Köse, 2021; Çiftçi, 2018; Semerci ve Özçelik, 2023), STEM uygulamalarına yönelik belirlenen öğrenci görüşlerinde, öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını olumlu anlamda geliştirdiği (Bahadır ve Köse, 2021), fen dersine yönelik motivasyonlarının olumlu anlamda geliştiği (Şanlı ve Özerbaş, 2021) sonuçlarına ulaşılmıştır.

Yapılan başka bir çalışmada, öğrencilerin eğitim aldıkları okulların değişmesiyle STEM tutumları arasında ilişki olmadığı; ancak aylık kitap okuma sayılarına, proje görevlerinin olup olmamasına; Türkçe, fen ve matematik disiplinlerindeki not ortalamalarına ilişkin anlamlı düzeyde değişiklik olduğu tespit edilmiştir (Bulut, 2020). Bir çalışmada, öğrencilerdeki STEM tutumları ile cinsiyet farklılığına ilişkin herhangi bir farklılık olmadığı ancak sınıf kademesi değiştikçe ilgili tutumlarında anlamlı bir değişim meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır. (Karabulut ve Timur, 2022). Ancak yapılan başka bir çalışmada, öğrencilerin ebeveynlerinin eğitim durumları, sınıf düzeyleri ve cinsiyete ilişkin değişiklik meydana geldiği tespit edilmiştir (Arslan, 2023). Bir diğer çalışmada, öğrencilerin STEM eğitimi ile ilgili tutumlarının incelenmesi amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirildiği ve ilgili araştırmalarda uygulanabileceği belirlenmiştir (Karabulut ve Timur, 2022).

Tablo 3. Ortaokul Düzeyinde STEM eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Yazarı, Amacı	Araştırma Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuçlar
Baran vd. (2015) Ortaokul öğrencilerinin belirli bir senaryo ışığında mühendislik döngüsünü kullanarak STEM spotu tasarlama ları.	Deneyssel 6.sınıf desen Nicel önceden yöntem	6.sınıf öğrencileri (N=40)	Açık uçlu değerlendirme formu	Çalışma sonucunda, öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar ışığında STEM eğitiminin içerdiği disiplinlere ilişkin tutumlarının ve bilgi düzeylerinin olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.
Evcim (2021) STEM eğitimi ile entegre edilmiş fen derslerinin eleştirel becerilerine ve girişimcilik	Yarı deneyssel desen Karma düşünme Yöntem	7.sınıf kız öğrencileri (N=50)	Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı Girişimcilik Ölçeği Görüşme	STEM eğitimi sonrasında kız öğrencilerdeki var olan eleştirel düşünme becerilerinin ve girişimcilik becerilerinin olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir.

becerilerine etkisinin belirlenmesi									
Knezek, Tyler (2013)	Christensen ve Yarı deneysel	6, 7 ve 8.sınıf öğrencileri (N=246)	Çevrimiçi Anket	Çalışmaya katılan ortaokul öğrencilerinin yaratıcılık becerilerinde ve STEM eğitimine ait konuları ve STEM kariyerlerine ilişkin algılarında bir gelişme gösterdiğini göstermektedir.					
Uygulamalı özgün projelerin ortaokul öğrencilerinin STEM bilgi düzeyleri ve Yöntem tutumlarına etkisinin incelenmektedir.									
Hacıoğlu ve Gülhan (2021)	Deneysel	7.sınıf öğrencileri (N=30)	Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Envanteri (CCTDI)	STEM eğitimi öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ve STEM algılarını geliştirdiği gibi mesleki farkındalıklarına da dolaylı etkileri olmuştur.					
Mühendislik tasarımı desen dayalı STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin paralel eleştirel düşünme desen becerilerine ve STEM Karma algılarına etkisinin araştırılması									

Topsakal, Yalçın ve Çakır (2022)	Karma yöntem	7.sınıf öğrencileri (N=81)	Eleştirel Düşünme Ölçeği	Eleştirel Düşünme Ölçeği	Probleme dayalı STEM etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algıları ve eleştirel düşünmeye ilişkin eğilimlerine araştırılması	Probleme dayalı STEM eğitimi sonrasında öğrencilerde var olan problem çözme becerileri, eleştirel düşünme becerileri, duygu, düşünce ve davranışları bilişsel olgunluk ve yaratıcılık, iş birliğine yönelik eğilimlerine ilişkin algılarında olumlu bir artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır
Kurt ve Benzer (2020)	Yarı DeneySEL desen	6.sınıf öğrencileri	Akademik Başarı Testi	Akademik Başarı Testi	STEM uygulamalarının öğrencilerin Ortaokul 6. Sınıflarda fen tabanlı STEM desen uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.	STEM uygulamalarının öğrencilerin Ortaokul 6. Sınıflarda fen tabanlı STEM desen uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
Ortaokul 6. Sınıflarda fen tabanlı STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, STEM tutumları, problem çözme becerileri ve STEM alanlarına olan	Nicel yöntem		STEM Tutum Ölçeği	STEM Tutum Ölçeği		
			STEM Kariyer İlgisi Anketi	STEM Kariyer İlgisi Anketi		
			Problem Çözme Envanteri	Problem Çözme Envanteri		

ilgileri üzerindeki etkisinin belirlenmesi.

Çiftçi (2018)	Açıklayıcı	7.sınıf öğrencileri (N=56)	STEM Yönelik İlgili Ölçeği	Mesleklerine Çalışmada	STEM etkinliklerinin
STEM eğitimi odaklı rehber uygulamalarının öğrencilerinin becerilerinin, alanlarına farkındalıklarının belirlenmesi	7.sınıf Çalışması	(N=56)	Meslek Serbest Çizim Testi Bilimsel Yaratıcılık Testi Disiplinler Arası İlişki Belirlenmiştir. Cümle Tamamlama Testi Gözlemlere ilişkin notlar	öğrencilerde STEM mesleklerine yönelik bilgi düzeylerini ve farkındalıklarını olumlu anlamda geliştirdiği	

Yıldırım ve Selvi (2018)	Durum	7.sınıf öğrencileri (N=56)	Yarı yapılandırılmış görüşme formu	STEM uygulamaları ile öğrencilerin
STEM uygulamalarını içeren fen derslerine ilişkin öğrenci görüşlerinin incelenmesi.	çalışma deseni	(N=56)		anamlı öğrenmelerine yardımcı olduğu ve 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği anlaşılmıştır.
Aydın, Kahraman ve Doğan (2020)	Yarı deneysel desen	8.sınıf öğrencileri (N=60)	Problem Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği	STEM uygulamalarının öğrencilerin
				problem çözme becerilerine ilişkin algılarını geliştirdiği belirlenmiştir.

Bulut (2020)	Tekil	5,6,7 ve 8.sınıf öğrencileri (N=313)	STEM Ölçeği	Eğitimi	Tutum	Öğrencilerin STEM eğitimine yönelik tutumlarının olumlu olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin eğitimlerine devam ettikleri okula göre tutumlarında değişiklik görülmemiştir. Aylık okudukları kitapların sayısı; proje görevi olup ya da olmaması, Türkçe, matematik ve fen derslerindeki başarıları gibi değişkenlerde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.
Bahadır ve Köse (2021)	Yarı	6.sınıf öğrencileri (N=73)	Bilimsel “BYT” STEM Yönelik İlgili Ölçeği “MYİÖ”	Yaratıcılık testi	STEM etkinlikleri ile deney grubunun yaratıcılık becerilerinin ve STEM iş alanlarına ilişkin farkındalıklarında anlamlı bir değişim meydana geldiği belirlenmiştir.	
Fen tabanlı STEM deneySEL eğitiminin altıncı sınıf desen öğrencilerde var olan Nicel yaratıcılık becerilerine ve yöntem STEM iş alanlarına tutumlarına etkisinin incelenmesi.						

Semerci ve Özçelik (2023)	Tarama	6,7 ve 8.sınıf öğrencileri (N=2304)	STEM tutum anketi	Öğrenciler arasında cinsiyet farklılığı durumunda çevresel çalışma, biyoloji ve zooloji, veterinerlik, tıp, tıbbi bilimler, bilgisayar, mühendislik, bilim gibi meslek alanlarında değişiklik meydana geldiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin eğitim kademeleri değişikçe yalnızca kimya ve çevre alanlarında değişiklik meydana gelmiştir. Bu değişikliğin 6. sınıfların avantajına olduğu belirlenmiştir.
Şanlı ve Özerbaş (2021)	Nicel	5,6,7 ve 8.sınıf öğrencileri (N=70)	STEM Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği	Öğrencilerdeki STEM tutumlarının aldıkları STEM eğitimi ile anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ancak araştırma, takımla çalışma, iletişim gibi becerilere ve fene ilişkin motivasyonların artış gösterdiği belirlenmiştir.
Ortaokul öğrencilerine yönelik yöntem uygulanan STEM Tek grup ön-son test etkinliklerinin, öğrencilerin STEM tutumları ve fene modeli ilişkili motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi			Fen Öğrenmeye Motivasyon Ölçeği	

Açıslı Çelik (2022)	Nicel	6.sınıf öğrencileri (N=20)	Problem Çözme Envanteri	5E öğrenme modeli tabanlı STEM
5E modeli tabanlı STEM uygulamalarının öğrencilerinin çözme becerilerine ve düşünmelerine etkisinin belirlenmesi	STEM yöntem Tek gruplu ön test-son test modeli	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Eleştirel etkinlikleriyle öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin ve STEM eğitimine yönelik tutumlarının geliştiği, öğrencilerde var olan problem çözme becerileri düzeylerinde ise değişiklik olmadığı ancak ilgili beceriye yönelik genel bir yükselmenin yaşandığı belirlenmiştir.	
Karabulut ve Timur (2022)	Nicel	Ortaokul öğrencileri (N=645)	STEM eğitimi uygulamaları	Çalışma sonucunda ölçeğin geçerli ve
Ortaokul öğrencilerinin fen derslerindeki STEM eğitimi uygulamalarına dair tutumlarını belirlemeye yönelik olarak geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmektedir.	fen yöntem	hakkında tutum ölçeği	güvenilir olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet farklılığına ilişkin STEM eğitim tutumlarında herhangi bir farklılık olmadığı ancak sınıf kademesi değişikliğe ilgili tutumlarında anlamlı bir değişim meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır.	

2.7 Mühendislik Tasarım Süreçleri ve Fen Eğitimi

Fen eğitiminin işlevini bir ileri seviyeye taşımak, dersi daha dikkat çekici hale getirmek ve fen konularının günlük hayat problemleriyle ilişkisini sağlamak adına yeni ve etkin yöntemlerin ve öğretim materyallerinin geliştirilmesi ve kullanılması önemlidir (Çavaş, Bulut, Holbrook ve Rannikmae, 2013; Marulcu ve Sungur, 2012). Bu bağlamda mühendislik eğitimi kritik bir öneme sahiptir (Altundağ, 2024). Nitekim, öğrencilerin mühendisliğin doğasına yönelik anlayışlarının geliştirilmesi gerektiği noktasında eğitim camiasında ortak bir görüş söz konusudur (Barak, Ginzburg ve Erduran 2024).

Brophy, Klein, Portsmore ve Rogers, (2008), mühendislik eğitiminin sürecini, yeni bir şey karşısında onu fark etme ve bilme, çalışma prensiplerini öğrenme, yeni ürünler ortaya koymak için sahip olduğu bilgiyi doğru bir şekilde kullanma ve diğer insanlar için uygun forma getirme şeklinde tanımlamışlardır.

2018 öğretim programı ile programa eklenen FMGU ve benzeri etkinlikler kapsamında öğrencilerin, program içeriği ve kazanımları ile gerçek hayattan bir ihtiyaç ya da problemi tanımlamaları, mevcut problemleri, zaman ve maliyet kriterler ışığında değerlendirmeleri, sorunlar ilişkin farklı çözümlerin geliştirmeleri, belirlenen kriterler ışığında uygun çözüm yolunu belirlemesi, planlaması ve bir ürün geliştirmesi beklenmektedir (MEB, 2018). Programın yenilenmiş halinde söz konusu süreç ve uygulamaların, mühendislik tasarım süreçlerini oluşturduğunu söylemek yerinde olacaktır (Sarı, 2018). Bu bağlamda, eğitim sürecinde mühendislik tasarım süreçlerinin entegre edilmesi, fen öğretimini daha etkili kılacaktır.

Bilim ve Mühendislik uygulamaları, fen öğretiminde üzerinde durulan bilimsel sorgulama ve araştırma süreçleri ile mühendislik tasarım süreçlerinin harmanlanarak öğrenciye sunulması ve fen öğretiminde kullanılmak üzere tasarlanacak her türlü etkinlik içerisinde bu süreçlerin eşit öneme sahip olması gerekir (Guzey, Harwell ve Moore, 2014; Yoon, Dychouse, Lucietto, Diefes-Dux, Capobianco, 2014). Bu şekilde tasarlanan etkinlikler ile paralel bir şekilde, bilimsel sorgulama süreçleri ve mühendislik tasarım süreci birbirini destekleyebilir (Bybee, 2010).

Günlük yaşamda karşılaşılan sorunları fen ve matematik gibi disiplinlerin entegrasyonu ile çözme süreçlerini mühendislik olarak tanımlamak mümkündür. Bununla birlikte, fen eğitimi ve içerik çalışmalarının çoğu, gerçek yaşam sorunlarına yönelik beklenen düzeyde tecrübe sağlayamadığı yönünde eleştirilir (Ting, 2016).

Mühendislik tasarım süreciyle birlikte, öğrenciler sahip olduğu bilimsel bilgileri kullanarak gerçek yaşamdan bir probleme yönelik farklı çözümler ve ürünler ortaya koyar. Bu bağlamda, mühendislik tasarım süreci temelli fen eğitimiyle, öğrencilerin gerçek yaşam problemlerine birebir maruz kalmaları ve deneyim sahibi olmaları sağlanır.

Mühendislik tasarım süreci, takım çalışması ile var olan bir soruna ilişkin birçok farklı tasarımların oluşturulduğu, bu soruna yönelik akılcı çözüm yollarının geliştirildiği bir süreçtir (Marulcu, 2010). Mühendislik tasarım süreci farklı aşamalardan oluşmaktadır. Alan yazında da bu aşamalara ilişkin farklı tanımlamalar mevcuttur. İlgili tanımlar Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Farklı Mühendislik Tasarım Süreçleri

Hester ve Cunnigham (2007)	Wendell ve Rogers (2013)	NASA (2011)	Mentzer (2011)	Brunsell (2012)
Sor	Problemin belirlenmesi	Soru sorma	Problemin tanımı	Problemin tanımlanması
Hayal et	Olası çözüm yollarının araştırılması	Hayal etme	Çözümler	Probleme yönelik muhtemel çözümlerin geliştirilmesi
Planla	En uygun yöntemin seçilmesi	Planlama	Analiz ve modelleme	Olası çözümlerin analiz edilmesi
Yarat	Prototipin yapılması	Oluşturma	Deneme	Çözümlerin optimize edilmesi
Geliştir	Prototipin test edilmesi	Test etme Geliştirme	Karar verme Takım çalışması	Sunma ve paylaşma

Fen bilimleri ders kitaplarında çoğunlukla değinilen mühendislik tasarım süreci aşamalarıyla Hester ve Cunnigham (2007)’ın oluşturdukları mühendislik tasarım süreci aşamalarının paralel olduğu belirlenmiştir (Şahbaz, Karabulut, Gökçe ve Kariper, 2024). Hester ve Cunningham (2007), MTS aşamalarını sor, hayal et, planla, yarat ve geliştir olmak üzere beş basamak üzerine oturtmuşlardır. Mühendislik

tasarım sürecinin; Sor aşamasında öğrencileri ilgi çekici farklı sorular ile problemi sezdirip net bir şekilde ifade etmeleri sağlanır. Hayal et aşamasında öğrenciler tanımladıkları soruna ilişkin çözüm yolları üretirler. Planla aşamasında öğrenciler belirli kriterler ve sınırlıklar çerçevesinde mantıklı çözüm yoluna yönelik ihtiyaç duyulan ucuz, kullanışlı ve basit malzemeleri ve araçları belirlerler. Yarat aşamasında öğrenciler psikomotor becerileriyle seçtikleri çözüm yoluna ilişkin ürün ortaya koyarlar ve ürünün ne düzeyde soruna çözüm ürettiğini belirlerler. Geliştir aşamasında test edilen ürünün daha işlevsel olabilmesi için gruplar halinde ürün üzerinde fikir alışverişi yapılır ve üretilen fikirler ışığında ürünün tekrardan tasarımı gerçekleştirilir. Sonrasında tekrar test edilerek süreç tamamlanmış olur (Akgündüz, 2019a). Ayrıca, mühendislik tasarım sürecinin döngüsel olması sebebiyle, öğrenciler istedikleri her vakitte daha önceki aşamalara dönüş yapabilirler (NRC, 2012). Bu çalışmada Hester ve Cunnigham (2007)'ın mühendislik tasarım süreci aşamaları izlenmiştir.

Alan yazında bu konuyla ilgili yapılan çalışmalarda, mühendislik tasarım temelli fen öğretimi (MTTFÖ), bireylerin akademik başarılarını, problem çözme becerilerini, eleştirel düşünme becerilerini, muhakeme yeteneklerini, yenilikçi düşünebilme becerilerini, iletişim ve iş birliği gibi becerileri geliştirmelerine yardımcı olduğu belirlenmiştir (Ercan ve Şahin, 2015; Lie, Guzey ve Moore, 2019; Marx, Fortus, Mamlok-Naaman, Dershimer, Krajcik, 2004). Alan yazında, 21. yüzyıl becerileri, bireylerin sadece fen bilimleri derslerinde değil, yaşamın her alanında karşılaşacakları problemleri çözmelerine, ülkelerinin ekonomisine katkı sağlayabilecek ürünler, fikirler ve tasarımlar oluşturmalarına yardımcı olacak önemli yetkinliklerdir (Ormancı ve Çepni, 2022). Bu bağlamda mühendislik tasarım süreçlerinin etkin bir şekilde öğretiminin önemli olduğu söylenebilir.

2.8 Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik ve Mühendis Algıları

Mühendislik, son yıllarda çok konuşulan bir meslek grubu olmasıyla birlikte, yeni bir alan olduğu düşüncesini akıllara getirir ancak temelleri çok eskiye dayanmaktadır. İnsanlık tarihi boyunca, toplumlar doğal çevrede var olan malzemelerden farklı tasarımlar üretmiştir. Örneğin, yüzyıllar öncesinden inşa edilen yollar, köprüler, camii vb. birçok tasarımların günümüze kadar gelmiş olması bunun bir kanıtıdır (Özünü ve Çepni, 2023).

STEM içerisinde yer alan alanlardan biri olan mühendislik, insan yaşamının kalitesini pozitif veya negatif anlamda etkileme yeteneğine sahiptir (Çakmak vd.,

2019). Bu bağlamda, mühendisliğin günlük yaşamımızdaki yeri ve öneminden yola çıkılarak, öğrencilerin mühendislik mesleğine yönelik ilgi ve farkındalıklarının artması hususunda STEM gibi, mühendisliğin entegresiyle oluşturulmuş öğrenme ortamlarının düzenlenmesi şarttır (Dawes ve Peter, 2011).

STEM eğitiminin hedefleri, öğrencilerin bilgi ve beceri kazandırmanın yanı sıra ileride sürdürecekleri meslek hayatlarına ilişkin de farkındalık oluşturmaktır (İrtem ve Hastürk, 2021). Ayar ve Saka (2014), yaptıkları çalışmada STEM etkinlikleriyle entegre edilmiş eğitimlerin öğrencilerin mühendislik alanlarına yönelik ilgilerinde artış sağladığını ortaya koymuşlardır. Bu bağlamda, STEM eğitiminin öğrencilerin mühendis algısına yönelik olumlu sonuçlar verdiği söylenebilir (İrtem ve Hastürk, 2021). Bu bağlamda, mühendisliğin günlük yaşamımızdaki yeri ve öneminden yola çıkılarak, öğrencilerin mühendislik mesleğine yönelik ilgi ve farkındalıklarının artması hususunda STEM gibi, mühendisliğin entegresiyle oluşturulmuş öğrenme ortamlarının düzenlenmesi şarttır (English, Dawes ve Hudson, 2011).

Öğrencilerin mühendislik mesleğine ilişkin algılarını, mühendislik mesleğine yönelik eğilimlerinin şekillenmesi ve mühendislerin hangi işlerle meşgul olduklarına yönelik görüşlerinin ve zihinsel algılarının belirlenmesi önemlidir (Çakmak vd., 2019; Knight ve Cunningham, 2004). Bu bağlamda alan yazında öğrencilerin mühendislik algılarını belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde; mühendislerin çoğunlukla ev, bina inşa eden, inşaat ile ilgili bir meslek grubu olduğu (Ergün ve Balçın, 2018; Fralick vd., 2009; Ganesh, 2011; Gülhan ve Şahin, 2018; İrtem ve Hastürk, 2021; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2016; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2017; Park ve Lee, 2014; Yar, 2017), yalnızca çok çalışan kişilerin edinebileceği ve sıkıcı (Aswad, Vidican ve Samulewicz, 2011; Oware, 2008; Powell, Bagihole ve Dainty, 2012), çoğunlukla erkek (Fralick vd., 2009; İrem ve Hastürk, 2021; Knight ve Cunningham, 2004; Ünlü ve Dökme, 2017; Yoon vd., 2011) olarak betimlendiği görülmüştür. Bu bağlamda, ortaokul öğrencilerinin mühendislik mesleğine yönelik cinsiyet, meşgul oldukları iş gibi algılarında kalıp düşüncelere ve bilişsel basitleştirme olgusuna sahip oldukları söylenebilir (Ergün ve Balçın, 2019; Knight ve Cunningham, 2004; Spencer, 2011). Öğrencilerin, sahip oldukları bu kalıp yargılar, ileride meslek hayatlarında mühendisliğe yönelik alanlardan uzak durmalarına yol açabilir. Ayrıca,

ağır işler yapan, inşaat makine gibi işlerle meşgul, çoğunlukla erkeklerin yaptığı bir meslek gibi tanımlanan bu kalıp düşünceler, özellikle kız öğrencilerin bu mesleği seçmelerinde olumsuz anlamda etkisi olmaktadır (Knight ve Cunningham, 2004). Bu bağlamda, öğrencilerde mühendisliğe yönelik var olan kalıp fikirlerinin ortadan kaldırılması ve doğru bilgilerle donatılmasına yönelik hedefler benimsenmelidir (Şahin, 2019).

2.9 Ortaokul Düzeyinde Mühendislik ile ilgili Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde alanyazında ortaokul düzeyinde girişimcilik ve STEM ile ilgili yapılmış olan çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalar kategorilere ayrılarak Tablo 5’te verilmiştir.

Çalışmalar amaçları yönünden incelendiğinde; ortaokul öğrencilerinin mühendislik kavramına ve mesleğine yönelik algılarının (Çakmak vd., 2019) ve mühendisliğe ilişkin algılarının (Çil ve Özlen, 2019; Kırılmazkaya, 2021; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2016) incelendiği tespit edilmiştir. Ayrıca, bilim insanı ve mühendislik kavramına yönelik algılarının (Gülhan ve Şahin, 2018; İrtem ve Hastürk, 2021), problem çözme becerilerinin ve mühendislik algılarının (Altundağ, 2024; Yıldız Aslan, 2024) beraber incelendiği çalışmalar olduğu belirlenmiştir.

Alan yazında tespit edilen mühendislik ile ilgili yapılmış çalışmalarda kullanılan yöntemler bakımından incelendiğinde; en çok tarama modelinin (Çil ve Özlen, 2019; Gülhan ve Şahin, 2018; İrtem ve Hastürk, 2021) ve karma yöntemin (Altundağ, 2024; Çakmak vd., 2019; Kırılmazkaya, 2021) kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, nitel yöntem (Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2016) ve zayıf deneysel desenin (Yıldız Aslan, 2024) kullanıldığı belirlenmiştir.

Alanyazında tespit edilen mühendislik ile ilgili yapılmış çalışmalar elde edilen sonuçlara göre incelendiğinde; öğrencilerin mühendisleri cinsiyet bakımından genelde erkek olarak algıladıkları (Çakmak vd., 2019; Gülhan ve Şahin, 2018; İrtem ve Hastürk, 2021), genelde inşaat alanında çalıştıkları (Çakmak vd., 2019; Çil ve Özlen, 2019; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2016) ve çok çalışkan bireylerin yapabileceği bir meslek olduğu yönünde algılarının mevcut olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretiminin, öğrencilerin problem çözme becerilerini, mühendis ve mühendislik algılarını geliştirdiği (Yıldız Aslan, 2024) ve STEM etkinliklerin öğrencilerin mühendis ve mühendislik algılarını büyük oranda değiştirdiği yönünde sonuçlanan çalışmalar tespit edilmiştir.

Gülhan ve Şahin (2018)	Tarama Modeli	5. 7.sınıf öğrencileri (N=234)	ve Bir Mühendis Çiz Testi Bir Bilim İnsanı Testi	Öğrencilerin mühendislere yönelik bilgi düzeylerinin düşük olduğu, mühendisler ile bilim insanlarını erkek olarak algıladıkları belirlenmiştir. Sınıf seviyesinin artmasıyla kız öğrencilerdeki mühendislerin veya bilim insanlarının kadın olabileceği yönündeki algıların düşüş meydana geldiği tespit edilmiştir.
İrtem ve Hastürk (2021)	Tarama modeli	5,6 7.Sınıf Öğrencileri (N=545)	ve Bir Bilim İnsanı Çiz Bir Mühendis Çiz	Araştırmanın bulguları incelendiğinde öğrencilerin mühendisleri ve bilim insanlarını çoğunlukla erkek olarak çizdiği görülmüştür.
Ortaokul öğrencilerindeki mevcut bilim insanı ve mühendis algılarının incelenmesi.				

Koyunlu Ünlü ve Dökme (2016)	Nitel Yöntem	Özel Yetenekli	Bir Mühendis Çiz Testi	Öğrencilerin çoğunun mühendisleri tasarımı yapan ve inşaat alanında çalışan ve genellikle erkek kişiler olarak tasvir ettikleri belirlenmiştir.
Ortaokul düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerde var olan mühendis/mühendislik algılarının ortaya çıkarılması.		Ortaokul Öğrencileri (N=72)		
Kırılmazkaya (2021)	Karma Yöntem	Ortaokul Öğrencileri (N=148)	STEM Ölçeği	Tutum
Ortaokul öğrencilerinde var olan STEM tutumlarının ve mühendislik algılarının belirlenmesi.			Açık Görüşme Formu	Öğrencilerdeki mühendisliğe ilişkin bilgi seviyelerinin nispeten yeterli olduğu ve bu bağlamda öğrencilerin mühendisler hakkındaki düşüncelerinin sınırlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız Aslan (2024)	Zayıf	5.Sınıf	Bir Mühendis Çiz	Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin 5. sınıf
MTTFÖ ile 5. sınıf öğrencilerinde var olan problem becerilerine mühendislik ve mühendislik algılarına incelenmesi	Deneysel çözüm ve Tek Gruplu Ön test Son test	Öğrencileri (N=23)	Testi Çocuklar Problem Çözme Envanteri	öğrencilerinin problem çözme becerilerini ve mühendislik ve mühendislik algılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Altundağ (2024)	Karma	6.Sınıf	Bir Mühendis Çiz	STEM tabanlı etkinliklerin öğrencilerin mühendis ve STEM tabanlı ses ve yöntem özelliklerini etkilemelerinin, öğrencilerin mühendis ve mühendislik imajlarına ve problem çözme becerilerine etkisinin belirlenmesi
	Yöntem	Öğrencileri (N=58)	Testi Problem Çözme Becerisi Ölçeği	mühendislik algılarının büyük oranda değiştiği sonucuna ulaşılmıştır.

2.10 Girişimcilik ve STEM Eğitimi

Giriřimcilik, teknolojik geliřmelerin hızla artıř gösterdiđi 21. yūzyılda, bu teknoloji çađına uyum sađlayabilecek, istenen iř gūcūne sahip olacak řekilde donanım sađlanacak, yenilikçi ve bařarma arzusu ile motive edilmiř bir eđitim sūreleri oluřturabilmek amacıyla, fen alanlarında öđrenim gören bireylere yönelik önemli bir konuma sahiptir (Camesano vd., 2016). Bu nedenle öđrencilere giriřimcilik becerilerini geliřtirebilmelerini sađlayacak fırsat ve öđrenme ortamları sunulmalıdır (UNESCO, 2008).

STEM eđitimin odak noktalarından birisi de giriřimciliktir (Kalik ve Kırındı, 2022). İlgili konuların ortak noktalarda kesiřtiđi dūřunūlmektedir (Turgutalp, 2021). Bunun sebebi olarak takım çalıřması, ūrūn oluřturma gibi sūrelerin yanında giriřimcilik de STEM eđitiminin dođası arasında yer almaktadır. Konu ile ilgili diđer husus, STEM ile giriřimciliđin benzer amaçlarının ve niteliklerinin olduđudur (Aydın ve Sipahi, 2023). Gūnūmūzde de STEM eđitimi ile giriřimciliđe yönelik būtūnleřik bir bakıř açısı geliřtirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Japonya, Çin gibi ūlkeler eđitim programlarına STEM eđitimiyle beraber giriřimciliđi de entegre etmiřlerdir. İlkokuldan itibaren bařlatılan giriřimcilik eđitimi ile Japonya ve Çin’de ūlke ekonomilerinde geliřmelerin ve iyileřmelerin meydana geldiđi belirtilmektedir (Saiden, 2017). Giriřimcilik ile STEM eđitiminin entegrasyonu ile oluřturulmuř öđrenme ortamlarıyla, gūnlūk hayatta karřılařtıkları problemler karřısında mūcadele edebilen ve geliřime uyum sađlayabilen bireyler yetiřtirme fırsatı dođmaktadır (Hershman, 2016). Ayrıca bireylerin kariyerlerini planlamasında giriřimcilik becerisinin kritik bir yere sahip olduđu dūřunūlmektedir (Camesano vd., 2016).

2.11 Girişimcilik ve STEM ile ilgili Yapılan alışmalar

Bu blūmde alanyazında ortaokul dūzeyinde giriřimcilik ve STEM ile ilgili yapılmıř olan çalıřmalar incelenmiřtir. Bu alıřmalar kategorilere ayrılarak Tablo 6’da verilmiřtir.

Alan yazın taraması sonucunda ortaokul dūzeyinde yapılmış girişimcilik ve STEM kavramına yönelik çalışmalar incelenmiştir (Tablo 6). Bu alışmalar amaçları ynūnden incelendiğinde; öğrencilerin girişimcilik eğilimleri ile STEM tutumları arasındaki ilişkinin (Konus, 2019), STEM uygulamalarının akademik başarıya, fen dersine yönelik motivasyonlarına, STEM tutumlarına, girişimcilik niyetlerine ve

girişimcilik becerilerine etkisinin (Eker, 2020; Kalik ve Kırındı, 2022; Sshain, 2021; şirin, 2020; Turgutalp, 2021) konu edinildiği tespit edilmiştir.

Alan yazında tespit edilen girişimcilik ve STEM ile ilgili yapılmış çalışmalarda kullanılan yöntemler bakımından incelendiğinde; en çok nicel yöntem kullanıldığı (Eker, 2020; Kalik ve Kırındı, 2022; Konuş, 2019; Turgutalp, 2021), belirlenmiştir. Ayrıca az sayıda araştırmada karma yöntem (şirin, 2020) kullanıldığı da tespit edilmiştir. Bir çalışmada ise yöntemin net bir şekilde verilmediği (Sshain, 2021) ortaya koyulmuştur.

Alan yazında tespit edilen girişimcilik ve STEM ile ilgili yapılmış çalışmalar elde edilen sonuçlara göre incelendiğinde; girişimcilik ve STEM eğilimlerinin yüksek olduğu ve girişimciliğe ilişkin eğilimleriyle STEM tutumları arasında orta seviyede ilişki olduğu (Konuş, 2019), STEM etkinliklerinin; STEM'e yönelik tutumları (Kalik ve Kırındı, 2022; Konuş, 2019), akademik başarıları (Turgutalp, 2021), motivasyonları (Eker, 2020), girişimciliğe yönelik algıları ve girişimcilik becerileri (Eker, 2020; Kalik ve Kırındı, 2022; Sshain, 2021; şirin, 2020; Turgutalp, 2021) ve girişimcilik eğilimleri (Konuş, 2019) üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 6. Girişimcilik ve STEM ile ilgili yapılan alışmalar

Yazarı, Amacı	Araştırma Yöntemi	Örneklem	Veri Araçları	Toplama	Sonuçlar
Konus (2019)	Nitel	Ortaokul	STEM Tutum Ölçeği,	Öğrencilerdeki girişimcilik ve STEM eğilimlerinin	
7. ve 8.sınıf öğrencilerinde var olan girişimciliğe ilişkin eğilimleri ile STEM tutumları arasındaki ilişkinin belirlenmesi	Yöntem	Öğrenciler i (N=648)	Ortaokul öğrencilerinde Girişimcilik Becerisi Değerlendirme Ölçeği, Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği	yüksek olduğu aynı zamanda girişimcilik eğilimleri ve STEM tutumlarının birbiriyle orta seviyede korelasyona sahip olduğu vurgulanmıştır.	

Turgutalp (2021)	Yarı	8.sınıf	Akademik Başarı Testi	5E modeli tabanlı STEM eğitimin öğrencilerin
“Basınç” ünitesinde	DeneySEL	öğrencileri	Fen	Tabanlı akademik başarılarını ve girişimcilik özelliklerini
“Pascal Prensibi”	Desen	(N=40)	Girişimcilik Ölçeği	geliştirdiği belirlenmiştir.
konusunda STEM uygulamalarının 8.sınıf öğrencilerinin	Nicel			
başarısına ve girişimcilik becerisine etkisinin incelenmesi.	Yöntem			
Kalik ve Kırındı (2022)	Tek gruplu	5,6,7 ve	Laboratuvarı	İnformal ortamlardaki STEM etkinliklerinin özel
Okul dışı STEM ön test-son	öğrencileri	8.sınıf	Girişimcilik Ölçeği	yetenekli öğrencilerdeki STEM tutumlarında ve
etkinliklerinin özel test	zayıf öğrencileri	(N=25)	STEM Tutum Ölçeği	girişimcilik becerilerinde anlamlı bir artış
yetenekli öğrencilerin deneySEL STEM tutumlarına ve desen				oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır.
girişimcilik becerilerine Nicel etkisinin belirlenmesi.	yöntem			

Eker (2020)	Nicel	5.sınıf öğrencileri (N=104)	Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Girişimcilik Ölçeği (OÖYFTGÖ)	Çalışma tasarlanan 5E modeli öğrencilerin girişimcilik becerisinde anlamlı olmamakla beraber bir artış meydana geldiği; fene yönelik motivasyonlarında anlamlı bir artış meydana geldiği tespit edilmiştir.	STEM etkinlikleriyle
STEM etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinde var olan fen dersine yönelik motivasyonlarının ve girişimciliklerinin belirlenmesi	Yöntem		Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)		
Sshain (2021)	Belirlenmemiş	14-16 yaş arasındaki ortaokul öğrencileri (N=203)	Likert tipi ölçek	STEM temelli girişimcilik eğitiminin ortaokul kız öğrencilerinde var olan girişimcilik niyetlerini geliştirdiği belirlenmiştir.	
STEM girişimcilik eğitiminin ortaokul kız öğrencilerinin girişimcilik niyetlerine etkilerinin incelenmesi	odaklı iş				

Şirin (2020)	İç	içe	7.sınıf	Fen	Tabanlı	Çalışma sonucunda, girişimcilik odaklı STEM
Girişimcilik	odaklı	gömülü	öğrencileri	Girişimcilik Ölçeği	etkinliklerinin	öğrencilerdeki girişimcilik
STEM	etkinliklerinin	desen	(N=23)	Yapılandırılmış	becerilerini	geliştirilebileceği sonucuna
7.sınıf	öğrencilerinin	Karma	görüşmeler		ulaşmıştır.	
girişimcilik becerilerine	Yöntem					
ve STEM tutumlarına						
etkisi						

BÖLÜM III YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde tezde kullanılan çalışmanın modeline, çalışmanın katılımcılarına, veri toplama araçlarına, veri toplama süreçlerine ve veri analizine yer verilmiştir.

3.1 Araştırma Modeli

Araştırmada girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine, girişimcilik algılarına ve mühendislik algılarına etkisinin belirlenmesi amacıyla karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma yöntem yaklaşımı genel bir ifadeyle nitel ve nicel yaklaşımların veri toplama ve veri analizi süreçlerinde beraber yürütülmesi sebebiyle daha geçerli ve güvenilir bulgular elde etmeyi hedefleyen bir yaklaşımdır (Creswell ve Plano Clark, 2018). Ayrıca, karma araştırma yöntemi ile nicel veya nitel yöntemlerin biriyle elde edilebilecek verilerden daha çok ve daha çeşitli bulgular elde edebilme avantajı vardır (Aydın Çakır ve Türkeş Kılıç, 2021). Ayrıca karma yöntemin, nicel veya nitel yöntemlerde var olan belli sınırlılıkları birbirinin güçlü yönleriyle dengelemesi özelliği, bu yöntemi daha seçilir kılmaktadır (Aydın Çakır ve Türkeş Kılıç, 2020). Bu çalışmada da öğretim programında yer alan kazanımlar göz önünde bulundurularak geliştirilen girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerine, girişimcilik algılarına ve mühendislik algılarına olan etkisinin hem nicel hem de nitel veri toplama araçları kullanılarak derinlemesine incelenmesi hedeflenmiştir.

Karma araştırma yaklaşımında, nicel ve nicel verilerin bir arada kullanılmasına yönelik genel ve sınırlandırılmış bir yöntem yoktur (Altundağ, 2024). Temel olarak verilerin, toplanma şekilleri ve zamanları, nasıl analiz edilecekleri ya da bir araya getirilme durumları gibi faktörler ışığında çalışmada kullanılacak uygun desene karar verilir (Creswell, 2011). Bu bağlamda, çalışmada karma yöntemlerden yakınsayan paralel desen benimsenmiştir. Bu desende, araştırmacı nitel ve nicel verileri beraber toplar. Veriler ayrı ayrı analiz edilir ve bulguların yorumlanması aşamasında veriler bir araya getirilir. Verilerin birbirini destekleyip desteklemediğini tespit etmek adına bulguların karşılaştırılması yapılır. Nicel ve nitel verilerin farklı türlerden bilgi ortaya koyması, bu desenin temel varsayımlarından biridir (Creswell, 2017 s.219).

Bu çalışmada, nicel ölçme araçları ön test son test olarak uygulama öncesi ve sonrasında deney ve kontrol grubu olarak belirlenen gruplara uygulanmıştır. Nicel

verilerin analizinde uygun istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Nitel verilerin çözümlenmesine yönelik içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinin temelde hedefi, elde edilen verileri ifade edebilecek kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmektir (Kandemir, Palancı, Dünder ve Selçuk, 2014). İçerik analizi sürecindeki işlemler, benzerlik gösteren verileri belirli kavramlar ve temalar içerisinde bir araya getirmek ve anlaşılır bir şekilde düzenleyerek çıkarımlarda bulunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Nitel içerik analizi çalışmaları, nasıl, nedir, neden ve niçin tarzında soruları içermektedir (Metin ve Ünal, 2022). İçerik analizinde yapılan derinlemesine analizlerle birlikte birbirine benzeyen kavramlar kodlanmakta ve ortak özellik gösteren bu kavramlar temaları meydana getirmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). İçerik analizinde, veriler içerisinde yüzeysel anlamda var olan mesajlardan hariç, daha gizil mesajlar elde edilmeye çalışılır (Yüksel, 2019, s. 142). Bu bağlamda içerik analizi elde edilen verilerden daha derinlemesine bilgi edinilmesine imkân sağlamaktadır.

İçerik analizi yapılan bu çalışmada öğrenci çizimleri ve çizimlere yönelik yapılan açıklamalar ışığında, birbirine benzeyen içerikler gruplandırılarak ortak kod ve temalar altında bir araya getirilmiştir. Ortaya çıkan temalar ve alt temalar Excel dosyası içerisine yerleştirilmiş ve her öğrenci çizimi için geçerli tema ve alt temalara yönelik gerekli işaretlemeler yapılmıştır. Alanında uzman başka bir kişi tarafından uzlaşma sağlanıp veriler yüzdelik dilimler çerçevesinde yorumlanmıştır.

Öğrenciler ile yapılan ön ve son yarı yapılandırılmış görüşmelerden sağlanan sözlü cevaplar görüşme formuna kaydedilmiş ve ses kayıtlarıyla görüşmelerin kaydı sağlanmıştır. Görüşmeler sonrasında öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar çözümlenerek girişimcilik ve mühendislik kavramlarına dair çağrışım yapan kelimeler ve bu kavramlara yönelik yorumlar ortak temalar ve alt temalar altında bir araya getirilmiştir. Ortaya çıkan kodlar ve temalar Excel dosyası içerisine yerleştirilmiş ve her öğrenci cevabı için geçerli kod ve temalara yönelik gerekli işaretlemeler yapılmıştır. Başka bir araştırmacı tarafından uzlaşma sağlanıp veriler yüzdelik dilimler çerçevesinde yorumlanmıştır. Veri toplama sürecine ait bilgiler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. *Veri Toplama Süreci*

	Nitel Araştırma		Nitel Araştırma
Verilerin Toplanması	Ön test uygulanması	FTGÖ	Ön test BMÇT ve YYG uygulanması
	Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin uygulanması (8 Hafta)		Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin uygulanması (8 Hafta)
	Son test uygulanması	FTGÖ	Son test BMÇT ve YYG uygulanması
Verilerin Çözümlemesi	Normallik Testi, Homojenlik Parametrik Örneklem t testi	Testi, Testi, (Bağımsız Örneklem t testi)	İçerik Analizi
	Bağımlı Örneklem t testi		
	testler ve Parametrik olmayan (Mann Whitney u testi) testler		

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2023-2024 eğitim öğretim yılında Iğdır ilinin Aralık ilçesinde iki ayrı devlet ortaokulda okumakta olan üç sınıfta toplam 53 7.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubunu oluşturan toplam 53 öğrenciden, iki sınıf (32 kişi) kontrol, bir sınıf (21 kişi) ise deney grubunu oluşturmaktadır.

Çalışma grubunun seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminin seçilmesinde, çalışmaya hız ve pratiklik sağlamasına yönelik avantajlarının olması etkili olmuştur (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Kontrol grubunu oluşturan iki sınıftan biri ile deney grubuna ait sınıf aynı okulda, kontrol grubunu oluşturan diğer sınıf ise farklı okulda öğrenim görmüştür. Çalışmaya dahil edilen üç sınıfa da farklı fen bilimleri öğretmenleri ders vermiştir. Bu

noktada, bir deney ve iki farklı kontrol grubunun seçimiyle, öğretmen faktörünün araştırma üzerindeki etkisi azaltılmaya çalışılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen üç sınıfın da yaşadıkları bölgenin benzer coğrafi koşullara sahip olduğu (komşu köyler) ve öğrencilerin ebeveynlerinin benzer mesleklerle meşgul oldukları belirlenmiştir (Çiftçilik, hayvancılık, tarım, inşaat vb.). Ayrıca, öğrencilerin son iki yıldaki (5. ve 6.sınıf) karne ortalamalarının ve ortak yapılan deneme sınav sonuçlarının benzer olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda, çalışmaya dahil edilen okulların ve öğrencilerin demografik yapılarının ve akademik başarılarının benzer olduğu ortaya koyulmuştur.

Deney ve kontrol grubuna ait demografik bilgiler Tablo 8’de ve Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 8. Deney Grubuna Ait Demografik Bilgiler

Demografik Bilgi	Kategoriler	f	%
Cinsiyet	Kadın	11	52,38
	Erkek	10	47,62
Okul Türü	Devlet	21	100
Anne Eğitim Düzeyi	İlkokul Mezunu	19	90,48
	Ortaokul Mezunu	2	9,52
Baba Eğitim Düzeyi	İlkokul Mezunu	14	66,66
	Ortaokul Mezunu	7	33,33
Akademik Başarı Puanı	85-100	2	9,52
	70-84	8	38,09
	55-69	9	42,85
	45-54	2	9,52

Tablo 9. Kontrol Grubuna Ait Demografik Bilgiler

Demografik Bilgi	Kategoriler	f	%
Cinsiyet	Kadın	14	43,75
	Erkek	18	56,25
Okul Türü	Devlet	32	100
Anne Eğitim Düzeyi	İlkokul Mezunu	27	84,37

	Ortaokul Mezunu	5	15,62
Baba Eğitim Düzeyi	İlkokul Mezunu	19	59,37
	Ortaokul Mezunu	13	40,62
Akademik Başarı Puanı	85-100	4	12,50
	70-84	13	40,62
	55-69	10	31,25
	45-54	5	15,62

3.3 Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama araçları olarak nicel ve nitel veri toplama araçları olmak üzere ayrı ayrı belirlenmiştir. Nicel veriler, Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (FTGÖ) ile toplanmıştır. Nitel veriler yarı “Bir Mühendis Çiz Testi” ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. Nitel ve nicel veriler etkinlikler öncesinde ve sonrasında toplanmıştır. İlgili veri toplama araçları aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

3.3.1 Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği

Öğrencilerin girişimcilik becerilerini ortaya koymak amacıyla Deveci (2018) tarafından geliştirilen ortaokul öğrencilerine yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (FTGÖ) kullanılmıştır. Ölçek ilgili çalışmalar sonucunda geçerli ve güvenilir bulunmuştur. Ölçek 5’li likert tipi bir ölçek olup (1: Kesinlikle katılmıyorum ve 5: Tamamen katılıyorum) toplamda 13 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan maddeler, risk alma (3 madde), başarı ihtiyacı (3 madde), takım çalışması (3 madde) ve etkili iletişim (4 madde) olmak üzere dört alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 65 ve minimum puan ise 13’tür. Deveci (2018b), 966 5-8.sınıf öğrencisiyle yürüttüğü çalışmada, ölçeğin güvenirlik katsayısını 0,76 olarak belirlemiştir. İlgili ölçek EK 10’da sunulmuştur.

3.3.2 Bir Mühendis Çiz Testi

“Bir Mühendis Çiz Testi” Knight ve Cunningham (2004) tarafından geliştirilmiştir. Bu çalışmada ise Knight ve Cunningham tarafından geliştirilen BMÇT göz önünde bulundurularak düzenlenen çizim formu kullanılmıştır. Formda yer alan ilk soruda öğrencilerin zihinlerinde var olan mühendis kavramına yönelik çizim

yapmaları; ikinci soruda ise bu mühendis ya da mühendislerin ne yaptığının yazılı olarak açıklanması istenmiştir. Bu sayede derinlemesine bilgi edinerek veri çeşitliliğini ve güvenilirliği arttırmak hedeflenmiştir (Johnson, 2014). İlgili test EK 11’de sunulmuştur.

3.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Bu çalışmada girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde ve sonrasında öğrencilerin girişimcilik ve mühendislik algılarına yönelik değişimleri belirlemek ve tespit etmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, önceden belirlenen soruların yöneltildiği ve katılımcıların yanıtlarına göre araştırmacının ek sorular yöneltebildiği ve tüm bu süreçlerin esnek bir ortamda gerçekleştiği bir görüşme yöntemidir (Türnüklü, 2000). Yarı yapılandırılmış görüşmelerde, katılımcıya yöneltilecek olan soruların yapısı ve sırası görüşme öncesinde hazırlanmıştır. Ayrıca katılanların hepsine aynı sorular yönlendirilerek görüşme sağlanmıştır (Akgün, Büyüköztürk, Çakmak, Karadeniz ve Kılıç, 2008). Formun oluşturulmasında araştırma yöntemleri konusunda tecrübeli akademisyen görüşü alınmış olup, çalışma grubuyla demografik yapı ve akademik başarı yönünden benzer özelliklere sahip üç öğrenci ile pilot uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama ile elde edilen dönütler çerçevesinde gerekli revizeler yapıldıktan sonra görüşme formuna son hali verilmiştir. Katılımcılara görüşme formunda yer alan girişimcilik ve mühendislik kavramlarına yönelik 4 soru yönlendirilmiştir.

Görüşmelerin ortalama 15 dakika sürmesi planlanmış ve görüşmeler öğrencilerin kendilerini rahat hissedebilecekleri ve soruları net bir şekilde cevaplayabilecekleri sessiz bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Görüşme öncesinde araştırmaya katılacak olan okullardan, öğrencilerden ve velilerinden gerekli izinler alınmıştır. Görüşme öncesinde bu çalışmanın amacı hakkında katılımcılara gerekli bilgi aktarımı yapıldıktan sonra veri toplama sürecine geçilmiştir. Görüşme sırasında veri kaybı olmaması için ilgili formun yanında öğrencilerin izinleri alınarak görüşmeler ses kaydına alınmıştır. Alınan ses kayıtlarının da yazıya geçirilmesinin ardından verilerin çözümlenmesine geçilmiştir. İlgili form EK 12’de sunulmuştur.

3.4 Veri Toplama Süreçleri

Veri toplama sürecinde ilk olarak ile deney ve kontrol grubuna çalışmanın nasıl yapılacağı ve sürecin nasıl ilerleyeceği ile ilgili gerekli ön bilgiler verilmiştir. Daha sonra deney ve kontrol grubu ile ön “Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği”, “Bir Mühendis Çiz Testi” testleri uygulanmış ve ön “Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler” gerçekleştirilmiştir. 13 maddeden oluşan Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği cevaplandıktan sonra öğrencilere “Bir Mühendis Çiz Testi” verilerek öğrencilerden mühendis kavramına yönelik zihinlerinde var olanları çizmelerini ardından çizdiklerini yazılı olarak açıklamaları istenmiştir.

Deney grubu ile orijinal üç adet girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Etkinliklerin geliştirilmesinde Hester ve Cunnigham (2007) tarafından geliştirilen 5 basamaklı MTS aşamalarından yararlanılmıştır. İlgili aşamaların detaylarına “İlgili Yayın ve Araştırmalar” bölümünde yer verilmiştir. Ayrıca etkinlikler oluşturulurken Güncel Fen Bilimleri Öğretimi içerisinde yer alan konu ve kazanımlar göz önünde bulundurulmuştur. Her etkinliğe ait konu ve kazanımlar Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. *Etkinliklere Ait Konu ve Kazanımlar*

Etkinlikler	Konu	Kazanım
Gökdelen Etkinliği	Bileşke Kuvvet	Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek karşılaştırır.
Akustik Ortam Etkinliği	Sesin Maddeyle Etkileşmesi	- Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder. - Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.
Aydınlatma Aracı Tasarlayalım Etkinliği	Devre Elemanlarının Sembollerle	Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar.

Her etkinlik haftasına yönelik STEM ders planları ve girişimcilik becerilerine yönelik çalışma kağıtları hazırlanmış ve planlar içerisine geliştirilen ilgili STEM etkinlikleri entegre edilerek dersler işlenmiştir. Etkinliklere ait ilgili ders planları ve çalışma kağıtları ekler kısmında sunulmuştur.

Deney grubundaki öğrenciler, etkinliğin başında öğretmen tarafından gruplar 4 veya 5 kişi olacak şekilde gruplara ayrılmıştır (Etkinlik süreçlerinde gerekli durumlarda öğretmen tarafından gruplarda yer değişiklikleri gerçekleştirilmiştir). İlk etkinlikte, gruplara, kendi isimlerini oluşturmalarına fırsat verilmiş olup, oluşturulan grup isimleri tüm etkinliklerde kullanılmıştır.

Belirlenen kazanımlar ışığında hazırlanan etkinliğe ilişkin öğretim materyalleri ve girişimcilik becerilerine yönelik sorular içeren çalışma yaprakları dağıtılmış, öğrenciler tarafından STEM etkinliklerinin uygulamaları yapılarak etkinlikler süresince çalışma yapraklarının doldurmaları sağlanmıştır. Öğrencilerden, etkinlik sürecinde ilk olarak kendilerine verilen problem senaryolarını grup arkadaşlarıyla beraber okuyup, var olan problemi anlamaları ve daha sonra bu probleme yönelik çözüm önerileri üretmeleri beklenmiştir. Ürettikleri çözüm yollarından bir tanesini seçerek bu çözüm yoluna ilişkin tasarım yapmaları istenmiştir. Etkinlik süreçlerine ait detaylı bilgilendirmeye araştırmacı tarafından hazırlanan ders planlarında yer verilmiştir.

Kontrol grubu öğrencileri ile, bu çalışma süresince, öğretim programının ön gördüğü şekilde dersler işlenmiş olup herhangi bir ders dışı etkinlik gerçekleştirilmemiştir. Daha sonra deney ve kontrol grubu ile son “Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği”, “Bir Mühendis Çiz Testi” testleri uygulanmış ve son “Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler” gerçekleştirilmiştir. 13 maddeden oluşan Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği cevaplandıktan sonra öğrencilere “Bir Mühendis Çiz Testi” verilerek öğrencilerden mühendis kavramına yönelik zihinlerinde var olanları çizimlerini ardından çizdiklerini yazılı olarak açıklamaları istenmiştir

Ön test ve son testlerin uygulanması için iki hafta; girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin uygulanması için 5 hafta olmak üzere sürecin tamamı için toplamda 7 hafta zaman ayrılmıştır. Veri toplama sürecine ait detaylı çalışma takvimi Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. *Girişimcilik Odaklı Geliştirilen STEM Etkinlikleri ve Çalışma Takvimi*

Hafta	Uygulamalar	Materyaller
1.Hafta	Ön test Yapılması	• FTGÖ • BMÇT • YYGF
2.Hafta	Gökdelen Etkinliğinin uygulanması	• Gökdelen etkinliği STEM çalışma kâğıdı • Gökdelen etkinliği girişimcilik becerilerine yönelik çalışma kâğıdı
3.Hafta- 4.Hafta	Akustik Ortam Etkinliğinin uygulanması	• Akustik ortam etkinliği çalışma kâğıdı • Akustik ortam etkinliği girişimcilik becerilerine yönelik çalışma kâğıdı
5.Hafta- 6.Hafta	Aydınlatma Aracı Tasarlayalım Etkinliğinin uygulanması	• Aydınlatma aracı tasarlayalım etkinliği STEM çalışma kâğıdı • Aydınlatma aracı tasarlayalım etkinliği girişimcilik becerilerine yönelik çalışma kâğıdı
7.Hafta	Son test Yapılması	• FTGÖ • BMÇT • YYGF

Birinci olarak geliştirilen ‘‘gökdelen’’ etkinliğinde öğrenciler, etkinlik öncesinde öğretmen rehberliğinde grupların homojen olmasına dikkat edilerek belirli gruplara ayrılmıştır. Yine etkinlik öncesinde her gruba gökdelen etkinliği STEM çalışma kâğıdı ve gökdelen etkinliği girişimcilik becerilerine yönelik çalışma kâğıtları dağıtılmış ve süreç boyunca doldurmaları istenmiştir. Etkinliğe ilişkin çalışma

kağıtları EK-2’de ve EK-3’te sunulmuştur. Öğrencilerden kendilerine verilen problem senaryosuna yönelik çözüm yolları geliştirmeleri ve bu çözüm yollarından birini seçerek tasarıma dönüştürmeleri istenmiştir. İlgili problem senaryosu EK-2’ de sunulmuştur. Etkinlik için kullanılabilecek malzemeler, öğretmen tarafından her gruba eşit bir şekilde dağıtılmıştır. Öğrenciler seçtikleri malzemelerle gökdelen tasarımında istenen kriterler ve sınırlılıklar dahilinde farklı gökdelenler oluşturmuşlardır. İlgili kriter ve sınırlılıklar EK-2’ de sunulmuştur. Etkinlik süreci sonunda tüm gruplar tasarımlarını diğer gruplara sözlü bir şekilde sunmuşlardır. Öğrenciler, girişimcilik becerilerine yönelik çalışma kağıdında yer alan sorular kapsamında ortaya koydukları ürünlerine yönelik avantaj ve dezavantajlarını, diğer gruplardan ayıran özelliklerini tartışarak aynı zamanda ortaya koydukları ürünlerine yönelik tanıtma ve pazarlama yolları geliştirmeye çalışmışlardır. Grupların cevapları Tablo 12’de ve EK-3’te sunulmuştur. Gerçekleştirilen etkinlikler ile, öğrencilerin girişimcilik becerilerinin harekete geçirilmesi ve bir mühendis gibi çalışarak mühendisliğin doğasını anlamaları hedeflenmiştir. Gökdelen etkinliğine ilişkin dersin detaylı süreci EK-1’de sunulmuştur.

Şekil 1. Gökdelen etkinliğine ilişkin fotoğraflar



Tablo 12. Gökdelen Etkinliği Grup Cevapları

1.Soru: Kendinizi bir girişimci olarak hayal edin. Gökdelen projenizi bir şirkete pazarlayacak olsanız hangi yönlerini vurgulardınız?	Cevaplar
Gruplar	

Grup 1	Depreme dayanıklı
Grup 2	Yüksekliği, malzeme kalitesi
Grup 3	Depreme dayanıklı, estetik görüntüsü
Grup 4	Depreme dayanıklı, iç tasarımı
Grup 5	Depreme dayanıklı, estetik görüntüsü

2.Soru: Tasarlamış olduğunuz gökdelen tasarımınızın diğer tasarımlardan farkı nedir?

Gruplar

Cevaplar

Grup 1	İç tasarımı, temeli sağlam
Grup 2	Gökdelenin yüksekliği ve estetik görüntüsü
Grup 3	Estetik görüntüsü
Grup 4	İç tasarımı
Grup 5	Depreme dayanıklı, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, malzeme kalitesi

3.Soru: Hazırlamış olduğunuz Gökdelen projenizi sözlü ve görsel sunum dışında başka hangi yollar ile tanıtabilirdiniz?

Gruplar

Cevaplar

Grup 1	Reklam filmi
Grup 2	Sergi
Grup 3	Sergi
Grup 4	PowerPoint, reklam filmi, tiyatro, görüşme
Grup 5	İnternet sitesi, afiş

İkinci olarak geliştirilen “akustik ortam” etkinliğinde öğrenciler, etkinlik öncesinde öğretmen rehberliğinde grupların homojen olmasına dikkat edilerek belirli gruplara ayrılmıştır. Yine etkinlik öncesinde her gruba akustik ortam etkinliği STEM çalışma kâğıdı ve akustik ortam etkinliği girişimcilik becerilerine yönelik çalışma kâğıtları dağıtılmış ve süreç boyunca doldurmaları istenmiştir. Etkinliğe ilişkin çalışma kâğıtları EK-5’te ve EK 6’da sunulmuştur. Öğrencilerden kendilerine verilen problem senaryosuna yönelik çözüm yolları geliştirmeleri ve bu çözüm yollarından birini seçerek tasarıma dönüştürmeleri istenmiştir. İlgili problem senaryosu EK-4’ te sunulmuştur. Etkinlik için kullanılabilecek malzemeler, öğretmen tarafından her gruba eşit bir şekilde dağıtılmıştır. Öğrenciler seçtikleri malzemelerle tasarımında istenen

kriterler ve sınırlılıklar dahilinde farklı akustik ortamlar oluşturmuşlardır. İlgili kriter ve sınırlılıklar EK-5’te sunulmuştur. Etkinlik süreci sonunda tüm gruplar tasarımlarını diğer gruplara sözlü bir şekilde sunmuşlardır. Öğrenciler, girişimcilik becerilerine yönelik çalışma kağıdında yer alan sorular kapsamında ortaya koydukları ürünlerine yönelik avantaj ve dezavantajlarını, diğer gruplardan ayıran özelliklerini tartışarak aynı zamanda ortaya koydukları ürünlerine yönelik tanıtma ve pazarlama yolları geliştirmeye çalışmışlardır. Öğrencilerin cevapları Tablo 13’te ve EK-6’da sunulmuştur. Gerçekleştirilen etkinlikler ile, öğrencilerin girişimcilik becerilerinin harekete geçirilmesi ve bir mühendis gibi çalışarak mühendisliğin doğasını anlamaları hedeflenmiştir. Akustik ortam etkinliğine ilişkin dersin detaylı süreci EK-4’te sunulmuştur.

Şekil 2. Akustik ortam etkinliğine ilişkin fotoğraflar



Tablo 13. Akustik Ortam Etkinliği Grup Cevapları

1.Soru: Kendinizi bir girişimci olarak hayal edin. Akustik ortam projenizi bir şirkete pazarlayacak olsanız hangi yönlerini vurgulardınız?		Cevaplar
Gruplar		
Grup 1		İç ve dış tasarımı, doğru malzeme kullanımı
Grup 2		Ses yalıtımının daha iyi olması, iç tasarımı
Grup 3		Doğru malzeme kullanımı, iç ve dış tasarımı
Grup 4		Depreme dayanıklı, iç tasarımı
Grup 5		Büyüklüğü, ses yalıtımının daha iyi olması, doğru malzeme kullanımı

2.Soru: Tasarlamış olduğunuz akustik ortam tasarımınızın diğer tasarımlardan farkı nedir?

Gruplar

Cevaplar

Grup 1	İç ve dış tasarımı
Grup 2	Ses yalıtımının daha iyi olması, iç tasarımı
Grup 3	Estetik görüntüsü, iç tasarımı
Grup 4	İç tasarımı
Grup 5	İç ve dış tasarımı

3.Soru: Hazırlamış olduğunuz akustik ortam projenizi sözlü ve görsel sunum dışında başka hangi yollar ile tanıtabilirdiniz?

Gruplar

Cevaplar

Grup 1	Reklam, video klip, içerik sunumu, sosyal medya araçları, anket
Grup 2	İçerik sunumu
Grup 3	Reklam, afiş, tiyatro, pilot uygulamalar
Grup 4	Tiyatro, reklam filmi, PowerPoint, internet sitesi
Grup 5	İnternet sitesi, afiş

Üçüncü olarak geliştirilen ‘aydınlatma aracı tasarlayalım’ etkinliğinde öğrenciler, etkinlik öncesinde öğretmen rehberliğinde grupların homojen olmasına dikkat edilerek belirli gruplara ayrılmıştır. Yine etkinlik öncesinde her gruba aydınlatma aracı tasarlayalım etkinliği STEM çalışma kâğıdı ve aydınlatma aracı tasarlayalım etkinliği girişimcilik becerilerine yönelik çalışma kağıtları dağıtılmış ve süreç boyunca doldurmaları istenmiştir. Etkinliğe ilişkin çalışma kağıtları EK-8’ de ve EK 9’ da sunulmuştur. Öğrencilerden kendilerine verilen problem senaryosuna yönelik çözüm yolları geliştirmeleri ve bu çözüm yollarından birini seçerek tasarıma dönüştürmeleri istenmiştir. İlgili problem senaryosu EK-8’ de sunulmuştur. Etkinlik için kullanılabilecek malzemeler, öğretmen tarafından her gruba eşit bir şekilde dağıtılmıştır. Öğrenciler seçtikleri malzemelerle tasarımında istenen kriterler ve sınırlılıklar dahilinde farklı aydınlatma araçları oluşturmuşlardır. İlgili kriter ve sınırlılıklar EK-8’de sunulmuştur. Etkinlik süreci sonunda tüm gruplar tasarımlarını

diğer gruplara sözlü bir şekilde sunmuşlardır. Öğrenciler, girişimcilik becerilerine yönelik çalışma kağıdında yer alan sorular kapsamında ortaya koydukları ürünlerine yönelik avantaj ve dezavantajlarını, diğer gruplardan ayıran özelliklerini tartışarak aynı zamanda ortaya koydukları ürünlerine yönelik tanıtma ve pazarlama yolları geliştirmeye çalışmışlardır. Öğrencilerin cevapları Tablo 14'te ve EK-9'da sunulmuştur. Gerçekleştirilen etkinlikler ile, öğrencilerin girişimcilik becerilerinin harekete geçirilmesi ve bir mühendis gibi çalışarak mühendisliğin doğasını anlamaları hedeflenmiştir. Aydınlatma aracı tasarlayalım etkinliğine ilişkin dersin detaylı süreci EK-7'de sunulmuştur.

Şekil 3. Aydınlatma aracı tasarlayalım etkinliğine ilişkin fotoğraflar



Tablo 14. Aydınlatma Aracı Tasarlayalım Etkinliği Grup Cevapları

Soru	Cevaplar
1.Soru: Kendinizi bir girişimci olarak hayal edin. Aydınlatma aracı projenizi bir şirkete pazarlayacak olsanız hangi yönlerinizi vurgulardınız?	

Gruplar	
Grup 1	İç ve dış tasarımı, doğru malzeme kullanımı
Grup 2	Dış tasarımı, doğru malzeme kullanımı
Grup 3	Doğru malzeme kullanımı, iç ve dış tasarımı
Grup 4	Doğru malzeme kullanımı, iç tasarımı
Grup 5	Büyüklüğü, ses yalıtımının daha iyi olması, doğru malzeme kullanımı

2.Soru: Tasarlamış olduğunuz aydınlatma aracı tasarımınızın diğer tasarımlardan farkı nedir?

Cevaplar

Gruplar	
Grup 1	İç ve dış tasarımı
Grup 2	Doğru malzeme kullanımı, dış tasarımı
Grup 3	Estetik görüntüsü, iç tasarımı
Grup 4	İç tasarımı
Grup 5	Doğru malzeme kullanımı

3.Soru: Hazırlamış olduğunuz aydınlatma aracı projenizi sözlü ve görsel sunum dışında başka hangi yollar ile tanıtılabildiniz?

Cevaplar

Gruplar	
Grup 1	Tiyatro, reklam, video klip, görüşme
Grup 2	Reklam, tiyatro, içerik sunumu, sergi
Grup 3	Reklam, PowerPoint, sergi, internet sitesi
Grup 4	Video klip, PowerPoint, tiyatro
Grup 5	PowerPoint, afiş, sosyal medya araçları

3.5 Verilerin Analizi

Bu çalışmada kullanılan temel veri toplama araçları Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği, Bir Mühendis Çiz testi, yarı yapılandırılmış görüşme olarak belirlenmiştir. Veri toplama araçları nicel ve nitel olmak üzere iki grupta incelenebilir. Bu bağlamda girişimcilik ölçeği nicel yöntemlerle analiz edilirken bir mühendis çiz testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ve ise nitel yöntemlerle analiz edilmiştir. İlgili analizler aşağıda sunulmuştur.

3.5.1 Nicel Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan nicel veri toplama aracı olan Fen Tabanlı Girişimcilik ölçeğinden elde edilen veriler IBM SPSS 25.00 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan veri analizlerinde kontrol grubu ile deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ölçeği puanları arasında farkın olup olmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının girişimcilik becerilerine yönelik ölçeklerden elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Verilerin analizi öncesinde örneklem sayısı çerçeve alınarak hangi normallik testi kullanılacağına karar verilmiştir. Eğer veri sayısı 30 ve altında ise Shapiro Wilk testi, 30'un üstü ise bu durumda Kolmogorov- Smirnov testi kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2019).

Çalışmada veri sayıları 30'un üstünde olduğu için Kolmogorov-Smirnov testine ait değerlere bakılmıştır. Bu testte kontrol ve deney gruplarının ön testleri testlerinin sonucunda $p = 0.20$; deney ve kontrol grubunun son testlerinin sonucunda $p = 0,01$; kontrol grubunun ön-son testlerinin sonucunda $p = 0.20$; deney grubunun ön-son testlerinin sonucunda $p = 0.08$ çıktığı belirlenmiştir. Sonuçlara bakıldığında, kontrol ve deney gruplarının ön testleri, kontrol grubunun ön-son testleri ve deney grubunun ön-son testlerine ait verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür ($p > 0.05$). Kontrol ve deney gruplarının son testlerine ait verilerin ise normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p < 0.05$).

Grupların varyans eşitliğini değerlendirmek için yapılan homojenlik analizinde Levene testi kullanılmış, grupların birbirlerine göre yakınlığı değerlendirilmiştir. Bunun sonucunda deney ve kontrol grubunun ön- son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için toplam puanlara ait p değerine bakılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15. *Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeğinden Elde Edilen Homojenlik Verilerinin Levene Testi Sonuçları*

FTGÖ	Gruplar	n	sig.
Ön Test	Deney-Kontrol	53	0,868
Son Test	Deney-Kontrol	53	0,168
Ön Test- Son Test	Deney	42	0,132
Ön Test- Son Test	Kontrol	64	0,859

Tüm verilerden yola çıkılarak, nicel verilerin analizi için parametrik ve parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Kullanılan testler Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16. *Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeğinden Elde Edilen Parametrik ve Parametrik Olmayan Testlerin Sonuçları*

FTGÖ	Gruplar	n	Testler
Ön Test	Deney-Kontrol	53	Bağımsız Örneklem t testi (Independent Samples t Test)
Son Test	Deney-Kontrol	53	Mann Whitney u Testi
Ön Test- Son Test	Deney	21	Bağımlı Örneklem t testi (Paired Simple Test)
Ön Test- Son Test	Kontrol	32	Bağımlı Örneklem t testi (Paired Simple Test)

3.5.2 Nitel Verilerin Analizi

Bu çalışmada kullanılan nitel veri toplama araçları olan Bir Mühendis Çiz Testi ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarından elde edilen sonuçların analizine yönelik içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi sürecinde yapılan işlemler, benzerlik gösteren verileri belirli kavramlar ve temalar içerisinde bir araya getirmek ve bunları anlaşılır bir şekilde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Yapılan analizler ve yorumlar, araştırmacı ve alanında uzman bir kişi tarafından ortak görüş alınarak son halini almıştır.

3.6 Çalışmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Çalışmanın geçerliliği çerçevesinde, gerçekleştirilen içerik analizi araştırmacı dışında alanında uzman fen bilimleri öğretmeni tarafından yapılmıştır. Çalışma süresince uygulanan adımların derinlemesine anlatılmış olması, tüm çizim ve yorumlara yer verilmesi, çalışmanın geçerliliğini gösteren diğer bir noktadır. Bu çalışmada belirlenen temalar ve kodlar, alanında uzman ve 4 yıllık tecrübeye sahip yüksek lisans mezunu bir fen bilimleri öğretmeni tarafından Miles ve Huberman

(1994)'ın güvenilirlik formülü ile hesaplanmıştır (güvenirlik=görüş birliği/ görüş birliği+görüş ayrılığı). Araştırmacılar arasındaki uyum %90 olarak hesaplanmıştır. Nicel verilere ait güvenilirlik çalışmaları önceki çalışmalarda tespit edilmiştir. Deveci (2018b) tarafından yapılan faktör analizi sonucunda ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .76 ve toplamda açıklanan varyans oranı %54,34 olarak bulunmuştur. Avcı Daş, Ezberci Çevik ve Büyük (2022) tarafından 8.sınıf kademesindeki 62 öğrenci ile yürütülen çalışmada ise ölçeğin ölçeğin tamamına yönelik güvenilirlik katsayısı .80 olarak hesaplanmıştır. Yapılan çalışmada ölçeğe ait deney grubunun ön ve son test maddelerini içeren güvenilirlik .80; kontrol grubunun ön ve son test maddelerini içeren güvenilirlik .78 ve son olarak deney ve kontrol gruplarına ait ön ve son test maddelerini içeren güvenilirlik .84 olarak hesaplanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği'nden elde edilen nicel veriler; Bir Mühendis Çiz testinden ve yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına tablolar halinde yer verilmiştir. Analiz sonucu elde edilen bulgular ve tablolar yorumlanmıştır.

4.1 Nicel Verilere Dair Bulgular

4.1.1 Çalışmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Çalışmanın birinci alt problemi olan “Deney grubu ile kontrol grubunun Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna yönelik bulgular

Öğrencilerin girişimcilik becerilerine yönelik FTGÖ'den elde edilen verilerden yararlanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına deneysel çalışma öncesi uygulanan ön FTGÖ uygulanmıştır. Testler sonucunda elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek için (Çalışmada veri sayıları 30'un üstünde) Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Kolmogorov-Smirnov testine ait değerlere bakıldığında, kontrol ve deney gruplarının ön testleri testlerinin sonucunda $p = 0.20$; deney ve kontrol grubunun son testlerinin sonucunda $p = 0,01$; deney grubunun ön-son testlerinin sonucunda $p = 0.08$ çıktığı belirlenmiştir. Sonuçlara bakıldığında, kontrol ve deney gruplarının ön testleri ve deney grubunun ön-son testlerine ait verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür ($p > 0.05$). Kontrol ve deney gruplarının son testlerine ait verilerin ise normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p < 0.05$).

Grupların varyans eşitliğini değerlendirmek için deney ve kontrol grubu ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığına bakılmıştır. Yapılan homojenlik analizi sonucu Levene testine ait p değeri .87 elde edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına ait ön FTGÖ puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için uygulanan Bağımsız Örneklem t testi elde edilen veriler incelendiğinde deney grubu ön FTGÖ puan ortalamasının ($\bar{x}_{\text{deney ön test}} = 42,2500$) kontrol grubu ön FTGÖ ($\bar{x}_{\text{kontrol ön test}} = 41,6944$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir ($\bar{x}_{\text{Ön test deney}} > \bar{x}_{\text{Ön test kontrol}}$).

Gruplar arasındaki farka bakıldığında $p = .72$, yani p değerinin $p > .05$ olduğu görülmektedir. Bu bağlamda deney ve kontrol gruplarının fen tabanlı girişimcilik becerilerine ilişkin yapılan ön testten alınan puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı ve deney grubunun fen tabanlı girişimcilik becerisi ortalamasının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlar Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17. *Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t Testi Anlamlılık Sonucu*

	GRUP	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
FTGÖ ön test puanları	Deney	21	42.25	5.29	51	.12	.90
	Kontrol	32	41.69	5.76			

4.1.2 Çalışmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Çalışmanın ikinci alt problemi olan ‘‘Deney grubu ile kontrol grubunun Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?’’ sorusuna yönelik bulgular

Deney ve kontrol gruplarına deneysel çalışma sonrası uygulanan son FTGÖ sonucunda elde edilen verilerin verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Kolmogorov- Smirnov testi sonucunda p değeri $.05$ ’ten küçük çıktığı görülmüştür. Elde edilen bulgular sonucunda verilerin normal dağılmadığı belirlenmiştir.

FTGÖ son test verileri normal dağılım göstermediği için Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18. *Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Son Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Anlamlılık Sonucu*

	GRUP	N	Sıralar ortalaması	Sıralar toplamı	U	Z	p
FTGÖ son test puanları	Deney	21	32,71	687,00	216,00	1,44	,02
	Kontrol	32	23,25	744,00			

Grupların varyans eşitliğini değerlendirmek için deney ve kontrol grubunun son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığına bakılmıştır. Yapılan homojenlik analizi sonucu Levene testine ait p değeri .17 olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının son test FTGÖ puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için uygulanan Mann Whitney U testinden elde edilen veriler incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin fen tabanlı girişimcilik ölçeği son test puanlarının sıra ortalamasının ($X_{ort}=32,71$) kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının sıra ortalamasından ($X_{ort}=23,25$) 9,46 puan daha yüksek olduğu görülür. Gruplar arasındaki farka bakıldığında $p=.02$ oranında yani p değerinin $p < .05$ olduğu görülmektedir. Bu bağlamda deney ve kontrol gruplarının fen tabanlı girişimcilik becerilerine ilişkin yapılan son testten alınan puanları arasında anlamlı bir fark olduğu ve deney grubunun fen tabanlı girişimcilik becerisi ortalamasının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.3 Çalışmanın Üçüncü Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Çalışmanın üçüncü alt problemi olan “Deney grubunun Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği ön ve son testleri puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna yönelik bulgular

Deney grubuna ait fen tabanlı girişimcilik becerilerine ilişkin deneysel çalışma öncesi ve sonrasında uygulanan ön ve son FTGÖ sonucunda elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış test sonucunda p değerinin .05 ten büyük çıktığı görülmüştür. Elde edilen bulgular sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür.

Grupların varyans eşitliğini değerlendirmek için deney grubunun ön ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olup olmadığına bakılmıştır. Yapılan homojenlik analizi sonucu Levene testine ait p değeri ,13 elde edilmiştir. Kontrol grubunun ön ve son test FTGÖ puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için uygulanan Bağımlı Örneklemeler t testinden elde edilen veriler incelendiğinde deney grubu son FTGÖ puan ortalamasının ($\bar{x}$ deney son test =51,10) deney grubu ön FTGÖ ($\bar{x}$ deney ön test =42,25) göre daha yüksek olduğu görülmektedir ($\bar{x}_{son\ test\ deney} > \bar{x}_{son\ test\ deney}$). Deney grubunun ön-son FTGÖ puanları

arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için p değerine bakıldığında $p < 0.001$ oranında yani $p < .05$ olduğu görülmektedir. Sonuç olarak deney grubunun fen tabanlı girişimcilik becerilerine ilişkin yapılan ön ve son testten alınan puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlar tablo 19’da gösterilmiştir.

Tablo 19. *Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği Deney Grubu Ön- Son Test Puanlarının Bağımlı Örneklem t Testi Anlamlılık Sonucu*

	GRUP	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p	es
FTGÖ ön-son test puanları	Ön test	21	42,25	5,29	20	-6,05	< 0,001	0,47
	Son test	21	51,10	3,63				

4.2 Nitel Verilere Dair Bulgular Bir Mühendis Çiz Testi

Öğrenciler tarafından yapılan çizimler incelenerek belirli temalar ve alt temalar ışığında analiz edilmiştir. Tema ve alt temaların belirlenmesinde ilgili literatür taranmış olup, önceki araştırmalarda aynı teste ve analizlerine yer veren çalışmalar incelenmiştir (Çil ve Özlen, 2019; Ergün ve Kıyıcı, 2019; İrtəm ve Hastürk, 2021; Ünlü ve Dökme, 2017). İncelenen çalışmalardan yola çıkılarak çizimlerle tasvir edilen kişiler cinsiyet, çalışma ortamları, çalışma alanları, diğer meslek dallarına ait kişiler, güvenlik kıyafetleri, dış görünüşte bulunan nesneler, ortaya koydukları ürünler, mühendislerin yaptıkları çalışmalar ve mühendislerin nitelikleri olmak üzere 9 temaya ayrılarak analiz edilmesine karar verilmiştir. Elde edilen sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur.

4.2.1 Çalışmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Deney grubu ile kontrol grubunun ön çizimlerine mühendislik algıları nasıl yansımaktadır? Araştırma sonucuna ilişkin analiz ve yorumlar

Testte yer alan çizimler, cinsiyet temasına yönelik incelendiğinde; öğrencilerin hepsinin çizdikleri mühendislerin cinsiyetini belirttiği görülmektedir. Erkek alt temasına kontrol grubu %81,25, deney grubu ise %76,19 oranında yer vermiştir. Kadın alt temasına kontrol grubu %18,75, deney grubu ise %23,81 yer vermiştir. Veriler

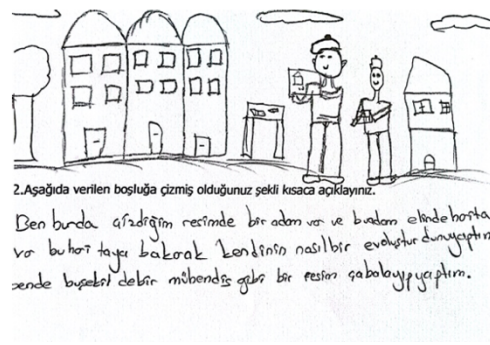
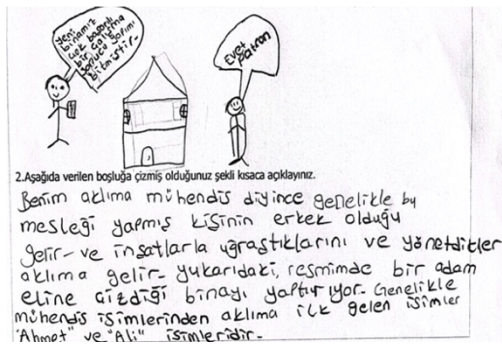
incelendiğinde her iki grubun da mühendisleri genelde erkek olarak algıladıkları, kadın mühendisler çizimlerinde daha az yer verildiği belirlenmiştir. Cinsiyet temasına ait bulgular Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20. Cinsiyet Temasına ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri

TEMA	Gruplar	ÖN TEST				SON TEST			
		Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu		Deney grubu	
Cinsiyet	Alt tema	N	%	N	%	N	%	N	%
	Erkek	26	81,25	16	76,19	23	71,87	9	42,85
	Kadın	6	18,75	5	23,81	6	18,75	10	47,61
	Belirtilmemiş	0	0	0	0	3	9,37	2	8,92

Testte yer alan cinsiyet temasına ilişkin örnek çizimler şekil 4’te verilmiştir.

Şekil 4. Mühendisin Cinsiyeti Teması Öğrenci Çizimleri



Deney Grubu Ön Test (Ö7)

Kontrol Grubu Ön Test (Ö11)

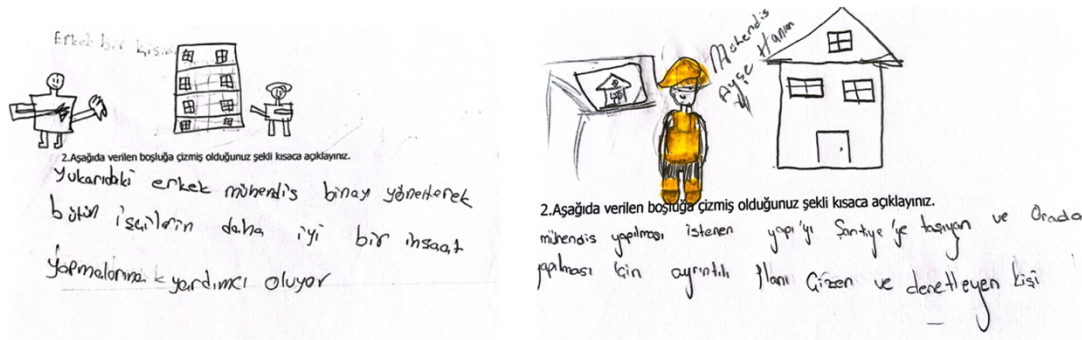
Testte yer alan çizimler, çalışma ortamları temasına yönelik incelendiğinde; öğrencilerin hepsinin mühendislerin çalışma ortamlarını belirttiği görülmektedir. Açık alan alt temasına kontrol grubunda %75, deney grubunda ise %71,42 oranında rastlanmıştır. Kapalı alan alt temasına kontrol grubu %25 oranında, deney grubu ise %28,57 oranında yer vermiştir. Veriler incelendiğinde her iki grubun da mühendisleri genelde açık alanda çalışanlar olarak algıladıkları, kapalı alan temasına daha az yer verildiği belirlenmiştir. Çalışma ortamları temasına ait bulgular Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21. Çalışma Ortamları Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri

TEMA	Gruplar	ÖN TEST				SON TEST			
		Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu		Deney grubu	
Çalışma Ortamları	Alt tema	N	%	N	%	N	%	N	%
	Açık alan	24	75	15	71,42	27	84,37	12	57,14
	Kapalı alan	8	25	6	28,57	5	15,62	9	42,86
	Belirtilmemiş	0	0	0	0	0	0	0	0

Testte yer alan çalışma ortamları temasına ilişkin çizimler şekil 5’te verilmiştir.

Şekil 5. Çalışma Ortamları Teması Öğrenci Çizimler



Deney Grubu Ön Test (Ö3)

Kontrol Grubu Ön Test (Ö24)

Testte yer alan çizimler, çalışma alanları temasına yönelik incelendiğinde; kontrol grubu ile öğrenim gören öğrencilerin inşaat alt temasına kontrol grubu %56,25, deney grubu ise %71,42 oranında yer vermiştir. Meteoroloji alt temasına kontrol grubu %9,37 oranında yer verirken, deney grubu çizimlerinde hiç yer vermemiştir. Bilgisayar alt temasına kontrol grubu hiç yer vermezken, deney grubu ise %9,52 oranında yer vermiştir. Uzun alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken, deney grubu hiç yer vermemiştir. Çevre, makine, otomotiv, elektrik ve kimya alt temalarına ilişkin hiçbir öğrenci çizimine rastlanmamıştır. Veriler incelendiğinde her iki grubun da mühendislerin çalışma alanının genelde inşaat olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında meteoroloji, uzay ve bilgisayar gibi alt temaların az sayıda olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak mühendislerin çalışma alanları temasına yönelik her iki grubun da sınırlı

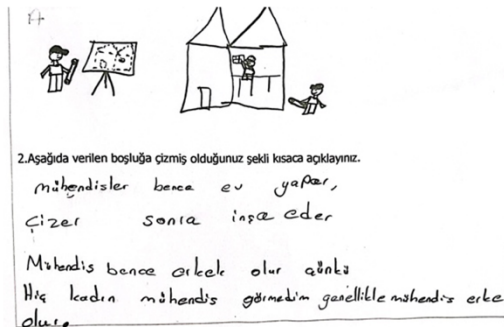
bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Çalışma alanları temasına ait bulgular Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22. Çalışma Alanları Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri

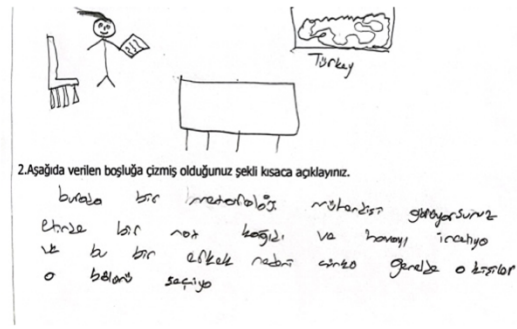
TEMA	ÖN TEST					SON TEST			
Çalışma Alanları	Gruplar	Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu		Deney grubu	
	Alt tema	N	%	N	%	N	%	N	%
	İnşaat	18	56,25	13	71,42	26	84,37	6	28,57
	Meteoroloji	3	9,37	0	0	5	15,62	2	9,52
	Bilgisayar	0	0	2	9,52	1	3,12	2	9,52
	Uzay	1	3,12	0	0	0	0	3	14,28
	Çevre	0	0	0	0	0	0	2	9,52
	Makine	0	0	0	0	0	0	2	9,52
	Otomotiv	0	0	0	0	0	0	1	4,76
	Elektrik	0	0	0	0	0	0	1	4,76
Kimya	0	0	0	0	0	0	1	4,76	

Testte yer alan çalışma alanları temasına ilişkin çizimler şekil 6’da verilmiştir.

Şekil 6. Çalışma Alanları Teması Öğrenci Çizimleri



Deney Grubu Ön Test (Ö20)



Kontrol Grubu Ön Test (Ö17)

Diğer meslek dallarına ait kişiler temasında, öğrencilerin mühendis olarak algılayıp çizdiği fakat mühendislik alanı içerisinde yer almayan meslek gruplarına yer verilmiştir. Testte yer alan çizimler, diğer meslek dallarına ait temasına yönelik incelendiğinde; mimar alt temasına kontrol grubu %6,25, deney grubu ise %4,76 oranında yer vermiştir. İnşaat işçisi alt temasına kontrol grubu %6,25 oranında, deney grubu ise %4,76 oranında yer vermiştir. Bilim insanı alt temasına kontrol grubu %6,25 oranında, deney grubu ise %4,76 oranında yer vermiştir. Bankacı alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken, deney grubu hiç yer vermemiştir. Doktor alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken, deney grubu hiç yer vermemiştir. Öğretmen alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken deney grubu hiç yer vermemiştir. Tamirci alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında, deney grubu ise %9,52 oranında yer vermiştir. İş insanı temasına deney grubu %4,76 oranında yer verirken, kontrol grubu hiç yer vermemiştir. Her iki grubunda aşçı alt temasına yer vermediği belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde kontrol grubunun toplam %31,25 oranında, deney grubunun ise toplam %26,57 oranında mühendislik mesleğine yönelik alternatif algıya sahip oldukları tespit edilmiştir. Her iki grubun da mühendislerin çalışma alanının genelde inşaat olduğu belirlenmiştir. Sonuç itibarıyla mühendislik mesleğine yönelik her iki grupta yer alan öğrencilerin bir kısmının alternatif bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Diğer meslek dallarına ait kişiler temasına ilişkin bulgulara Tablo 23'te yer verilmiştir.

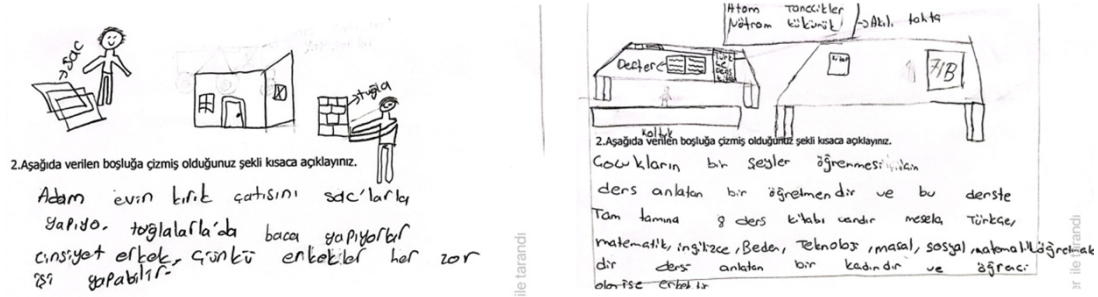
Tablo 23. Diğer Meslek Dallarına Ait Kişiler Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri

TEMA		ÖN TEST				SON TEST			
	Gruplar	Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu		Deney grubu	
	Alt tema	N	%	N	%	N	%	N	%
	Mimar	2	6,25	1	4,76	2	6,25	0	0
	İnşaat işçisi	2	6,25	1	4,76	5	15,62	0	0
	Diğer Meslek insanı	2	6,25	1	4,76	1	3,12	0	0

Dallarına Ait Kişiler	Bankacı	1	3,12	0	0	0	0	0	0
	Doktor	1	3,12	0	0	1	3,12	0	0
	Öğretmen	1	3,12	0	0	0	0	0	0
	Tamirci	1	3,12	2	9,52	1	3,12	1	4,76
	İş insanı	0	0	1	4,76	0	0	0	0
	Aşçı	0	0	0	0	1	3,12	0	0

Testte yer alan diğer meslek dallarına ait kişiler temasına yönelik öğrenci çizimleri şekil 7’de sunulmuştur.

Şekil 7. Diğer Meslek Dallarına Ait Kişiler Teması Öğrenci Çizimleri



Deney Grubu Ön Test (Ö14)

Kontrol Grubu Ön Test (Ö1)

Testte yer alan çizimler, güvenlik kıyafetleri temasına yönelik incelendiğinde; kontrol grubu ile öğrenim gören öğrencilerin baret alt temasına kontrol grubu %50, deney grubu ise %33,32 oranında yer vermiştir. Şişme yelek alt temasına kontrol grubu %12,5, deney grubu ise %4,76 oranında yer vermiştir. Koruyucu ayakkabı alt temasına kontrol grubu %6,35 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Eldiven alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken, deney grubu hiç yer vermemiştir. Üniforma alt temasına deney grubu %3,12 oranında yer verirken, kontrol grubu hiç yer vermemiştir. Her iki grubun da üniforma alt temasına yer vermedikleri belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde her iki grubun da büyük oranda baret alt temasına yer verdikleri, bunun dışında şişme yelek ve koruyucu ayakkabı alt temasına

daha çok yer verdiği belirlenmiştir. Bunun sebebi, öğrencilerin mühendisleri genellikle inşaat alanında ve sahada aktif olan bireyler olarak algıladıklarından kaynaklı olabilir.

Güvenlik kıyafetleri temasına ait bulgular Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24. Güvenlik Kıyafetleri Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri

TEMA	Gruplar	ÖN TEST				SON TEST			
		Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu		Deney grubu	
	Alt tema	N	%	N	%	N	%	N	%
Güvenlik Kıyafetleri	Baret	16	50	7	33,32	13	40,62	6	28,56
	Şişme yelek	4	12,5	0	0	4	12,49	3	14,28
	Koruyucu ayakkabı	3	6,25	0	0	1	3,12	1	4,76
	Eldiven	1	3,12	0	0	1	3,12	1	4,76
	Maske	0	0	0	0	0	0	1	4,76
	Üniforma	0	0	1	3,12	0	0	2	9,52

Testte yer alan güvenlik kıyafetleri teması ile ilgili öğrenci çizimleri şekil 8'de verilmiştir

Şekil 8. Güvenlik Kıyafetleri Teması Öğrenci Çizimler



Deney Grubu Ön Test (Ö9)

Kontrol Grubu Ön Test (Ö18)

Testte yer alan çizimler, dış görünüşte bulunan nesnelere ait temasına yönelik incelendiğinde; kontrol grubu defter alt temasına %34,37, deney grubu ise %47,61 oranında yer vermiştir. Kalem alt temasına kontrol grubu %12,5 oranında, deney grubu

ise %4,76 oranında yer vermiştir. Gözlük alt temasına kontrol grubu %9,37 oranında, deney grubu ise %4,76 oranında yer vermiştir. Bilgisayar alt temasına kontrol grubu %9,37, deney grubu ise %4,76 oranında yer vermiştir. Stetoskop alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Takım elbise alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken, deney grubu hiç yer vermemiştir. Para alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken deney grubu hiç yer vermemiştir. Çekiç alt temasına deney grubu %4,76 oranında, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Deney tüpü alt temasına deney grubu %4,76 oranında yer verirken, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Üniforma alt temasına deney grubu %4,76 oranında yer verirken, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Her iki grubun da harita, el arabası, kontrol grubu kalemi, teleskop, tornavida/çivi ve ölçüm aleti alt temalarına ise hiç yer vermedikleri belirlenmiştir. İş insanı temasına deney grubu %4,76 oranında yer verirken, kontrol grubu hiç yer vermemiştir. Her iki grubunda aşçı alt temasına yer vermediği belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde her iki grubun da büyük oranda defter alt temasına yer verdiği, bunun dışında gözlük ve bilgisayar gibi nesnelerin de daha çok yer aldığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin çoğunun mühendisin çoğu zaman çizim veya tasarım yapan kişi olarak algılamalarından kaynaklı olabilir. Dış görünüşte bulunan nesneler temasına ait bulgular Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25. Dış Görünüşte bulunan Nesneler Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri

TEMA	Gruplar	ÖN TEST				SON TEST			
		Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu		Deney grubu	
	Alt tema	N	%	N	%	N	%	N	%
	Defter	11	34,37	10	47,61	6	18,74	3	14,28
	Kalem	4	12,5	1	4,76	3	9,37	0	0
	Gözlük	3	9,37	3	14,28	2	6,24	4	19,04
	Bilgisayar	3	9,37	1	4,76	2	6,24	2	9,52
	Stetoskop	1	3,12	0	0	1	3,12	0	0

Dış Görünüşte Bulunan Nesneler	Takım elbise	1	3,12	0	0	0	0	0	0
	Para	1	3,12	0	0	0	0	0	0
	Çekiç	0	0	1	4,76	1	3,12	0	0
	Deney tüpü	0	0	1	4,76	1	3,12	1	3,12
	Harita	0	0	0	0	1	3,12	0	0
	El arabası	0	0	0	0	1	3,12	0	0
	Kontrol grubu kalemi	0	0	0	0	0	0	1	3,12
	Teleskop	0	0	0	0	0	0	1	4,76
	Tornavida /çivi	0	0	0	0	0	0	1	4,76
	Ölçüm aleti	0	0	0	0	0	0	1	4,76

Testte yer alan dış görünüşte nesneler temasına ilişkin örnek öğrenci çizimleri
şekil 9’da sunulmuştur.

Şekil 9. Dış Görünüşte Bulunan Nesneler Teması Öğrenci Çizimleri



Deney Grubu Ön Test (Ö5)

Kontrol Grubu Ön Test (Ö15)

Mühendislerin ortaya koydukları ürünler temasına yönelik bulgular incelendiğinde; kontrol grubu ev/bina alt temasına %56,25, deney grubu ise %52,38 oranında yer vermiştir. Yol alt temasına kontrol grubu %15,62 oranında, deney grubu ise %3,12 oranında yer vermiştir. Uzay araçları alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Yazılım alt temasına kontrol grubu %4,76 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Teknolojik/elektrikli ürünler alt temasına deney grubu %9,52 oranında yer verirken, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Her iki grubun da harita, köprü, makine, kimyasal ve otomobil alt temalarına ise hiç yer vermedikleri belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde her iki grubun da büyük oranda ev/bina alt temasına yer verdiği, bunun dışında yol ve teknolojik/elektrikli ürünler gibi alt temalara daha çok yer aldığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin çoğunun mühendisleri genelde ev veya bina tasarlayan kişiler olarak algılamalarından kaynaklı olduğunu işaret etmektedir. Ortaya koydukları ürünler temasına ait bulgular Tablo 26’da sunulmuştur.

Tablo 26. *Ortaya Koydukları Ürünler Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri*

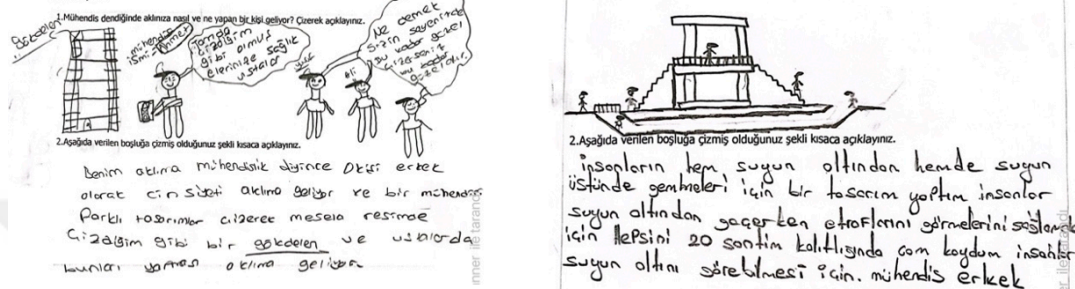
TEMA		ÖN TEST				SON TEST			
Ortaya Koydukları Ürünler	Gruplar	Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu		Deney grubu	
	Alt tema	N	%	N	%	N	%	N	%
	Ev/bina	18	56,25	11	52,38	18	56,25	5	23,80
	Yol	5	15,62	0	0	1	3,12	0	0
	Uzay araçları	1	3,12	0	0	0	0	3	14,28
	Yazılım /program	0	0	1	4,76	1	3,12	1	4,76
	Köprü	0	0	0	0	1	3,12	0	0
	Makine	0	0	0	0	0	0	2	9,52
	Kimyasal	0	0	0	0	0	0	1	4,76
	Otomobil	0	0	0	0	0	0	1	4,76

Ortaya
Koydukları
Ürünler

Teknolojik /elektrikli ürünler	0	0	2	9,52	0	0	4	19,04
--------------------------------------	---	---	---	------	---	---	---	-------

Testte yer alan ortaya koyulan ürünler teması ile ilgili öğrenci çizimleri şekil 10'da verilmiştir.

Şekil 10. Ortaya Koydukları Ürünler Teması Öğrenci Çizimleri



Deney Grubu Ön Test (Ö2)

Kontrol Grubu Ön Test (Ö9)

Testte yer alan çizimler, mühendislerin yaptıkları çalışmalar temasına yönelik incelendiğinde; kontrol grubu çizim/ tasarım yapmak alt temasına %25, deney grubu ise %28,56 oranında yer vermiştir. Bina inşa etmek alt temasına kontrol grubu %21,79 oranında, deney grubu ise %19,04 oranında yer vermiştir. Gözlem yapmak alt temasına kontrol grubu %12,5 oranında yer verirken, deney grubu ise %4,76 oranında yer vermiştir. Tamir etmek alt temasına deney grubu %4,76 oranında yer verirken, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Ürün ortaya koymak alt temasına deney grubu %4,76 oranında yer verirken, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Belge okumak alt temasına deney grubu %4,76 oranında yer verirken, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Her iki grubun da bilgisayar programı yapmak, ölçüm yapmak ve deney yapmak alt temalarına ise hiç yer vermedikleri belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde her iki grubun da büyük oranda çizim/tasarım yapmak alt temasına yer verdiği, bunun dışında bina inşa etmek alt temasına daha çok yer aldığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin çoğunun mühendisleri genelde ev veya binaların çizimini ya da tasarımını yapan kişiler olarak algılamalarından kaynaklı olabilir. Mühendisin yaptıkları çalışmalar Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. Mühendisin Yaptıkları Çalışmalar Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri

TEMA	Gruplar	ÖN TEST				SON TEST			
		Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu		Deney grubu	
	Alt tema	N	%	N	%	N	%	N	%
Mühendislerin Yaptıkları Çalışmalar	Çizim /tasarım yapmak	8	25	6	28,56	9	28,12	3	14,28
	Bina inşa etmek	7	21,79	1	19,04	6	18,74	5	23,80
	Gözlem yapmak	4	12,5	3	4,76	2	6,24	0	0
	Yol inşa etmek	3	9,34	0	0	1	3,12	0	0
	Tamir etmek	0	0	1	4,76	0	0	0	0
	Ürün ortaya koymak	0	0	1	4,76	0	0	8	38,17
	Belge okumak	0	0	1	4,76	0	0	0	0
	Bilgisayar programı yapmak	0	0	0	0	1	3,12	0	0
	Ölçüm yapmak	0	0	0	0	0	0	2	9,52
	Deney yapmak	0	0	0	0	0	0	1	4,76

Testte yer alan mühendislerin yaptıkları çalışmalar teması ile ilgili örnek öğrenci çizimlerini şekil 11’de görmekteyiz.

Şekil 11. Mühendislerin Yaptıkları Çalışmalar



Deney Grubu Ön Test (Ö16)

Kontrol Grubu Ön Test (Ö3)

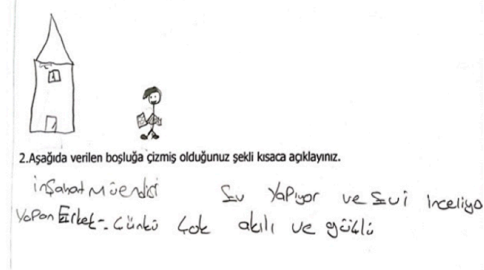
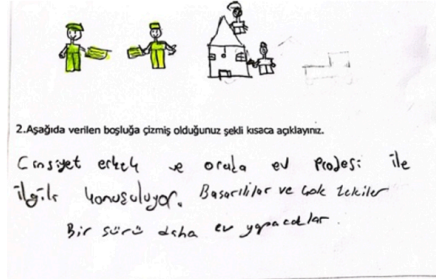
Testte yer alan çizimler, mühendislerin nitelikleri temasına yönelik incelendiğinde; kontrol grubu çok güçlü alt temasına %11,11 yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Çok zeki alt temasına kontrol grubu %5,55 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Çok mutlu alt temasına deney grubu %4,76 oranında yer verirken, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Zengin alt temasına kontrol grubu %2,77 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Topluma faydalı alt temasına kontrol grubu %5,55 oranında, deney grubu ise %4,76 oranında yer vermiştir. Mühendisin nitelikleri temasına ait bulgular Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28. Mühendisin Nitelikleri Temasına Ait Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri

TEMA		ÖN TEST				SON TEST			
Gruplar		Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu		Deney grubu	
Alt tema		N	%	N	%	N	%	N	%
Mühendislerin Nitelikleri	Çok güçlü	4	11,11	0	0	0	0	0	0
	Çok zeki	2	5,55	0	0	0	0	1	4,76
	Çok mutlu	0	0	1	4,76	1	3,12	2	9,52
	Zengin	1	2,77	0	0	0	0	0	0
Topluma faydalı		2	5,55	1	4,76	2	6,24	1	4,76

Testte yer alan mühendislerin nitelikleri temasına ilişkin öğrenci çizimleri şekil 12’de verilmiştir.

Şekil 12. Mühendisin Nitelikleri



Deney Grubu Ön Test (Ö10)

Kontrol Grubu Ön Test (Ö8)

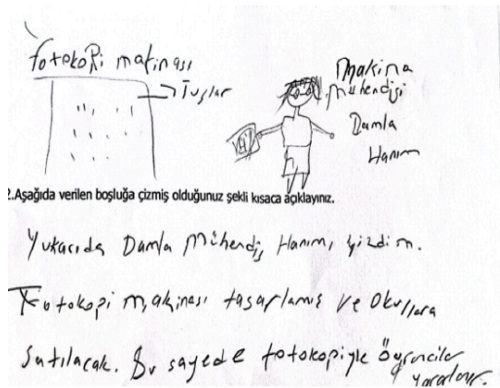
4.2.2 Çalışmanın beşinci alt problemine yönelik elde edilen bulgular

Deney grubu ile kontrol grubunun son çizimlerine mühendislik algıları nasıl yansımaktadır? Araştırma sonucuna ilişkin analiz ve yorumlar

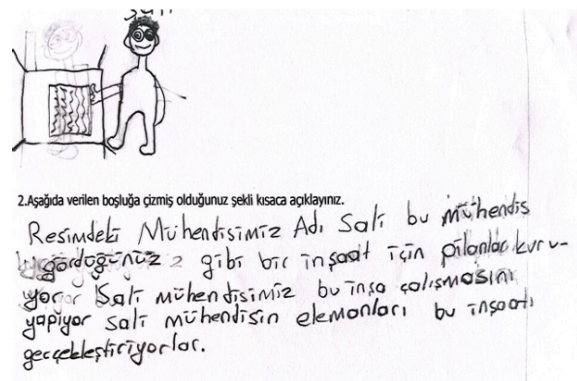
Testte yer alan çizimler, cinsiyet temasına yönelik incelendiğinde; Erkek alt temasına kontrol grubu %71,87, deney grubu ise %42,85 oranında yer vermiştir. Kadın alt temasına kontrol grubu %18,75, deney grubu ise %47,61 oranında yer vermiştir. Ayrıca kontrol grubu %9,37, deney grubu ise %8,92 oranında herhangi bir cinsiyet belirtmediği görülmüştür. Veriler incelendiğinde; kontrol grubu mühendisleri genelde erkek olarak algıladıkları, deney grubu ise mühendisleri hem kadın hem de erkek olarak algıladıkları belirlenmiştir (Tablo 20).

Mühendisin cinsiyeti temasına ilişkin örnek öğrenci çizimleri şekil 13’te verilmiştir.

Şekil 13. Mühendisin Cinsiyeti Teması Öğrenci Çizimleri



Deney Grubu Son Test (Ö1)

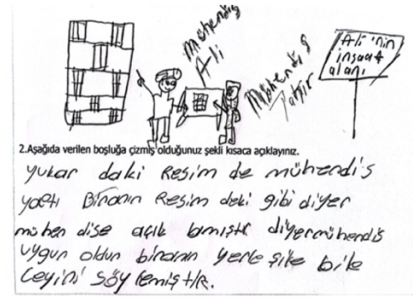
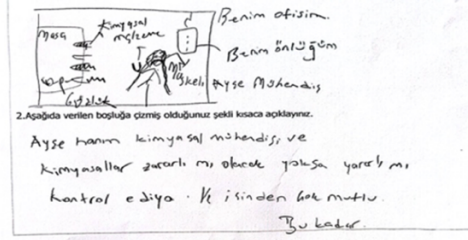


Kontrol Grubu Son Test (Ö5)

Testte yer alan çizimler, çalışma ortamları temasına yönelik incelendiğinde; açık alan alt temasına kontrol grubu %84,37, deney grubu ise %57,14 oranında yer vermiştir. Kapalı alan alt temasına kontrol grubu %15,62 oranında, deney grubu ise %33,33 oranında yer vermiştir. Veriler incelendiğinde her iki grubun da mühendislerin çoğunlukla açık alanda çalıştığı algısına sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 21).

Çalışma ortamları teması ile ilgili öğrenci çizimleri şekil 14'te sunulmuştur.

Şekil 14. Çalışma Ortamları Teması Öğrenci Çizimleri



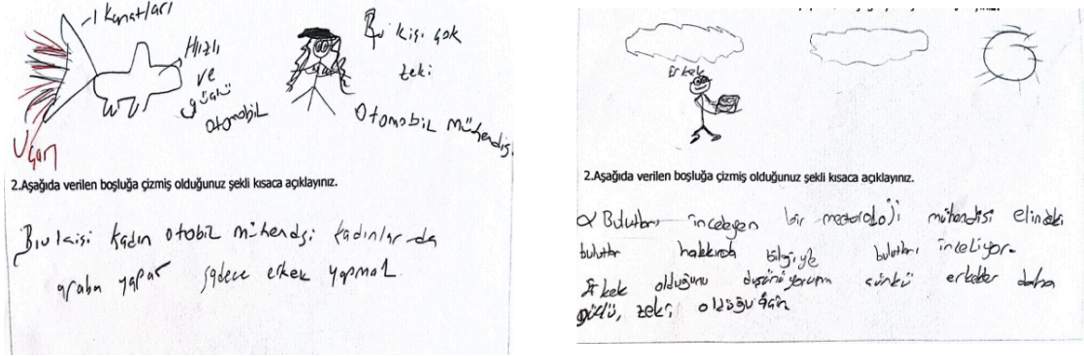
Deney Grubu Son Test (Ö9)

Kontrol Grubu Son Test (Ö11)

Testte yer alan çizimler, çalışma alanları temasına yönelik incelendiğinde; kontrol grubu %84,37, deney grubu ise %28,57 oranında yer vermiştir. Meteoroloji alt temasına kontrol grubu %15,62, deney grubu ise %9,52 oranında yer vermiştir. Bilgisayar alt temasına kontrol grubu %3,12, deney grubu ise %9,52 oranında yer vermiştir. Uzay alt temasına sadece deney grubu %14,28 oranında, çevre alt temasına sadece deney grubu %9,52 oranında yer verirken, kontrol grubu hiç yer vermemiştir. Makine alt temasına deney grubu %9,52 oranında yer verirken, kontrol grubu hiç yer vermemiştir. Otomotiv, elektrik ve kimya alt temasına deney grubu %4,76 oranında yer verirken, kontrol grubu hiç yer vermemiştir. Veriler incelendiğinde kontrol grubunun son test çizimlerinde çoğunlukla inşaat alt temasına (%84,37) az bir oranda meteoroloji (%15,62) ve bilgisayar (%3,12) alt temalarına yer verdikleri, deney grubunun ise son test çizimlerinde inşaat, meteoroloji, bilgisayar, uzay, çevre, makine, otomotiv, elektrik ve kimya gibi alt temalarına belirli oranda yer verdikleri belirlenmiştir. Sonuç olarak, kontrol grubu öğrencilerinin son testte mühendisleri genellikle inşaat alanında çalışan kişiler olarak algıladığı ve sınırlı bilgiye sahip olduğu; deney grubunun ise çeşitli mühendislik dallarına daha fazla vurgu yaptığı ve daha geniş bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir (Tablo 22).

Testte yer alan çalışma alanları temasına yönelik öğrenci çizimleri şekil 15’te verilmiştir.

Şekil 15. Çalışma Alanları Teması Öğrenci Çizimleri



Deney Grubu Son Test (Ö11)

Kontrol Grubu Son Test (Ö3)

Diğer meslek dallarına ait kişiler temasında, öğrencilerin mühendis olarak algılayıp çizdiği fakat mühendislik alanı içerisinde yer almayan meslek gruplarına yer verilmiştir. Testte yer alan çizimler, diğer meslek dallarına ait temasına yönelik incelendiğinde; mimar alt temasına kontrol grubu %6,25 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. İnşaat işçisi alt temasına kontrol grubu %15,62 oranında, elektrik eşya tamircisi alt temasına sadece deney grubu %3,12 oranında yer vermiştir. Bilim insanı, doktor, tamirci ve aşçı alt temalarına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Öğretmen ve iş insanı alt temalarına ise her iki grubun da hiç yer vermediği belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin mühendislik mesleğini mimar, inşaat işçisi, bilim insanı, doktor, tamirci ve aşçı gibi meslekler ile karıştırdığını ve bu yönde yanlış algılarının olduğu; deney grubunda ise öğrencilerin sadece %3,12 oranında mühendisi tamirci olarak belirttiği gözlenmiştir (Tablo 23).

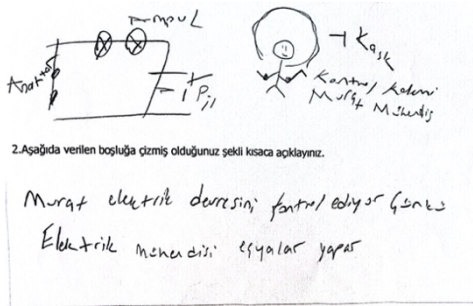
Diğer meslek dallarına ait kişiler temasıyla ilgili örnek öğrenci çizimleri şekil 16’da verilmiştir.

Şekil 16. Diğer Meslek Dallarına Ait Kişiler Teması Öğrenci Çizimleri

oranında yer vermiştir. Kalem alt temasına kontrol grubu %9,37 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Gözlük alt temasına kontrol grubu %6,24 oranında, deney grubu ise %19,04 oranında yer vermiştir. Bilgisayar alt temasına kontrol grubu %6,24, deney grubu ise %9,52 oranında yer vermiştir. Stetoskop, alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Takım elbise ve para alt temalarına her iki grubun da yer vermediği görülmüştür. Deney tüpü alt temasına her iki grubun da %3,12 oranında yer verdiği belirlenmiştir. Çekiç, harita ve el arabası alt temalarına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Kontrol kalemi alt temasına deney grubu %3,12 oranında yer verirken, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Teleskop, tornavida/çivi ve ölçüm aleti alt temalarına deney grubu %4,76 oranında yer verirken, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir (Tablo 25).

Dış görünüşte bulunan nesneler temasına yönelik öğrenci çizimleri şekil 18’de sunulmuştur.

Şekil 18. Dış Görünüşte Bulunan Nesneler Teması Öğrenci Çizimleri



Deney Grubu Son Test (Ö21)



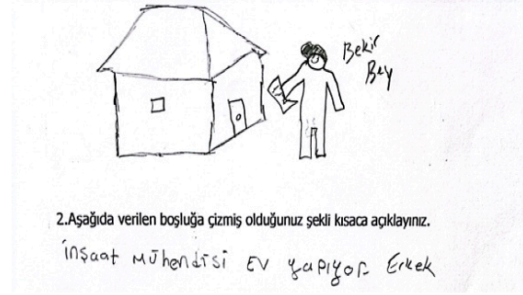
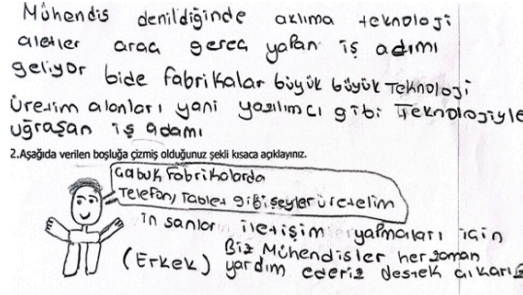
Kontrol Grubu Son Test (Ö8)

Mühendislerin ortaya koydukları ürünler teması incelendiğinde; kontrol grubu ev/bina alt temasına %56,25, deney grubu ise %23,80 oranında yer vermiştir. Yol alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Uzun araçları alt temasına deney grubu %14,28 oranında yer verirken, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Yazılım alt temasına kontrol grubu %3,12, deney grubu ise %4,76 oranında yer vermiştir. Köprü alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Makine alt temasına deney grubu %9,52 oranında yer verirken, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Kimyasal ve otomobil alt temalarına deney grubu %4,76 oranında yer verirken, kontrol grubu

ise hiç yer vermemiştir. Teknolojik/elektrikli ürünler alt temasına deney grubu %19,04 oranında yer verirken, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir (Tablo 26).

Ortaya konulan ürünler temasıyla ilgili öğrenci çizimleri şekil 19'da verilmiştir.

Şekil 19. Ortaya Koydukları Ürünler Teması Öğrenci Çizimleri



Deney Grubu Son Test (Ö)

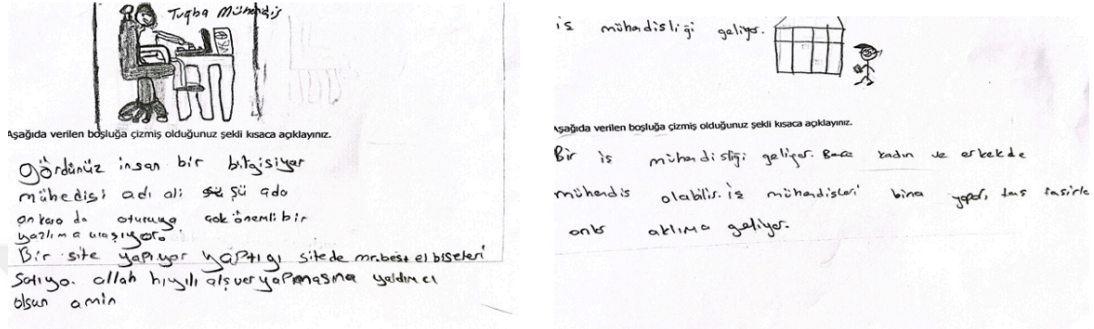
Kontrol Grubu Son Test (Ö26)

Testte yer alan çizimlerdeki mühendislerin yaptıkları çalışmalar temasına yönelik bulgular incelendiğinde; kontrol grubu çizim/ tasarım yapmak alt temasına %28,12, deney grubu ise %14,28 oranında yer vermiştir. Bina inşa etmek alt temasına kontrol grubu %18,74 oranında, deney grubu ise %23,80 oranında yer vermiştir. Gözlem yapmak alt temasına kontrol grubu %6,24 oranında yer verirken, deney grubu hiç yer vermemiştir. Yol inşa etmek alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Tamir etmek ve belge okumak alt temalarına her iki grubun da yer vermediği belirlenmiştir. Ürün ortaya koymak alt temasına deney grubu %38,17 oranında yer verirken, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Bilgisayar programı yapmak alt temasına kontrol grubu %3,12 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Ölçüm yapmak alt temasına deney grubu %9,52 oranında yer verirken kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Deney yapmak alt temasına deney grubu %4,76 oranında yer verirken kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Veriler incelendiğinde kontrol grubu genellikle çizim/tasarım yapmak (28,12) ve bina inşa etmek (18,74) temalarına yer verdikleri görülmüştür. Deney grubunun çizim/tasarım yapmak, bina inşa etmek alt temalarının yanında, ürün ortaya koymak temasına da belirgin bir oranda yer verdikleri belirlenmiştir. Sonuç olarak, kontrol grubu öğrencilerinin mühendis deyince genellikle inşaat alanına yönelik algılara sahip olduklarından çizim/tasarım yapmak ve bina inşa etmek alt

temalarına odaklandıkları düşünülmektedir. Deney grubunun ise, mühendislerin inşaat alanının yanında farklı mühendislik dallarında yer aldıklarını ve çeşitli ürünler ortaya koydukları algısının olduğu tespit edilmektedir (Tablo 27).

Mühendislerin yaptıkları çalışmalar teması ile ilgili örnek öğrenci çizimleri şekil 20’de sunulmuştur.

Şekil 20. Mühendislerin Yaptıkları Çalışmalar Teması Öğrenci Çizimleri



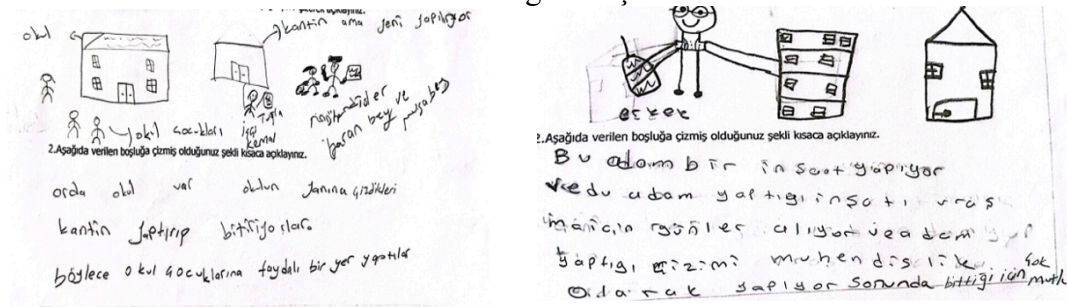
Deney Grubu Son Test (Ö5)

Kontrol Grubu Son Test (Ö7)

Testte yer alan çizimler, mühendislerin nitelikleri temasına yönelik incelendiğinde; çok güçlü alt temasına her iki grubun da yer vermediği belirlenmiştir. Çok zeki alt temasına deney grubu %4,76 oranında yer verirken, kontrol grubu ise hiç yer vermemiştir. Çok mutlu alt temasına kontrol grubu %3,12, deney grubu ise %9,52 oranında yer vermiştir. Zengin alt temasına kontrol grubu %2,77 oranında yer verirken, deney grubu ise hiç yer vermemiştir. Topluma faydalı alt temasına kontrol grubu %6,24, deney grubu ise %4,76 oranında yer vermiştir. Veriler incelendiğinde her iki grubun da mühendisliklerin nitelikleri temasına benzer cevaplar verdiği; cevaplar arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir (Tablo 28).

Testte yer alan mühendisin nitelikleri temasına yönelik örnek öğrenci çizimleri şekil 21’de verilmiştir.

Şekil 21. Mühendisin Nitelikleri Teması Öğrenci Çizimleri



Deney Grubu Son Test (Ö18)

Kontrol Grubu Son Test (Ö22)

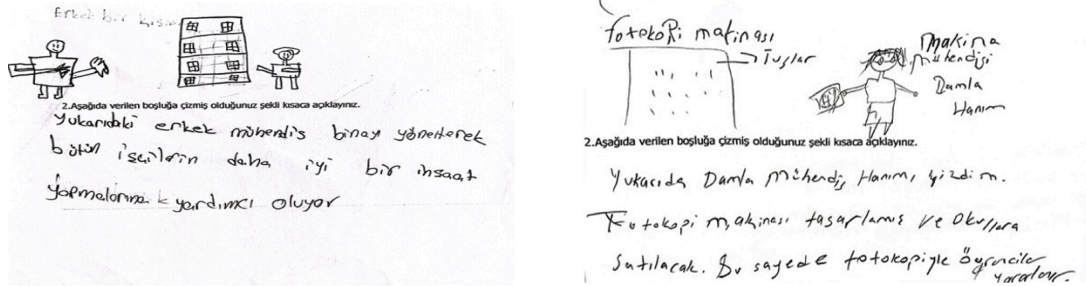
4.2.3 Çalışmanın Altıncı Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Deney grubunun ön ve son çizimlerine yansıyan mühendislik algıları nasıl değişmektedir? Araştırma sonucuna ilişkin analiz ve yorumlar

Deney grubunun bir mühendis çiz testine ait ön ve son çizim bulguları incelendiğinde; cinsiyet temasına ilişkin deney grubu öğrencilerinin erkek alt temasına ön testte %76,19 son testte %42,85; kadın alt temasına ön testte %18,75 son testte %47,61 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin sadece son testte %9,52 oranında çizimlerinde cinsiyet belirtmediği belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde; öğrencilerin ön testte çizimlerinde erkek mühendisler büyük oranda yer verirken son testte erkek mühendis alt temasına daha az oranda yer vermişlerdir. Ön testte az oranda yer alan kadın mühendis sayısı ise son testlere bakıldığında öğrenci çizimlerinde yüksek oranda yer almıştır. Bu bağlamda, deney grubu öğrencilerinin büyük bir kısmı ön testte mühendisleri genelde sadece erkek olarak algılarken bu durum son testte değişim göstermiştir; öğrencilerin hem erkeklerin hem kadınların da mühendis olabileceği yönünde algılarının değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 20).

Testte yer alan cinsiyet temasına ilişkin deney grubundaki aynı öğrencinin ön test ve son test çizimleri şekil 31’de sunulmuştur.

Şekil 22. Mühendisin Cinsiyeti Teması Öğrenci Çizimi



Deney Grubu Ön Test (Ö3)

Deney Grubu Son Test (Ö3)

Testte yer alan çalışma ortamları temasına yönelik deney grubu öğrencilerinin açık alan alt temasına ön testte %71,42 son testte %57,14; kapalı alan alt temasına ön testte %28,57 son testte %42,86 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin açık alan alt temasına ön testte büyük oranda yer verirken son testte daha az oranda yer verdikleri belirlenmiştir. Ön testte az oranda yer alan kapalı alan alt teması ise son testlere bakıldığında öğrenci çizimlerinde

Testte yer alan çalışma ortamları temasına ilişkin deney grubundaki aynı öğrencinin ön test ve son test çizimleri şekil 32’de verilmiştir.

2. Aşağıda verilen boşluğa çizmiş olduğunuz şekli kısaca açıklayınız.

Benim aklıma mühendis diyince genellikle bir mesleği yapmış kişinin erkek olduğu gelir- ve inşaatlarla uğraştıklarını ve yöneticilik aklıma gelir. Yukarıdaki resiminde bir adam eline çizdiği binayı yapıyor. Genellikle mühendis isimlerinden aklıma ilk gelen isimler "Ahmet" ve "Ali" isimleridir.

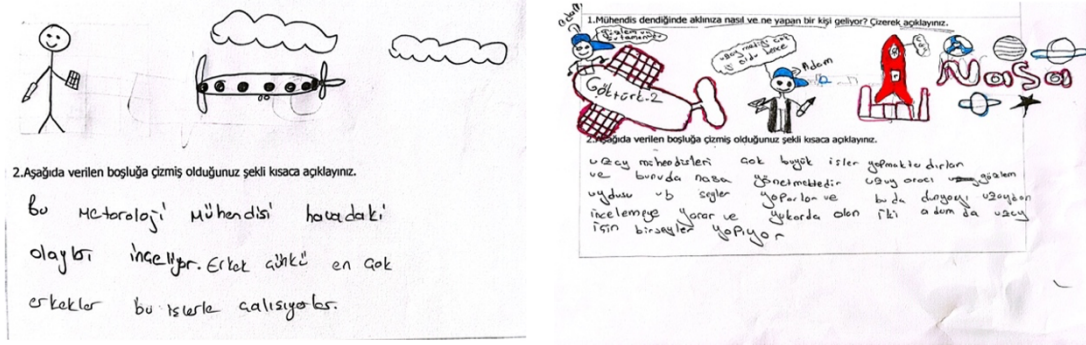
2. Aşağıda verilen boşluğa çizmiş olduğunuz şekli kısaca açıklayınız.

Bu bir bilgisayar mühendisi. İki adam soru ile geldi. Bilgisayar mühendisi: İyi günün akşamı bilgisayar mühendisi: Başın sağ. Bu soruları nasıl çözünceyim diye düşünüyorum. Herkese yardım ederim.

Deney Grubu Son Test (Ö7)

Testte yer alan çalışma alanları temasına yönelik deney grubundaki aynı öğrencinin ön test ve son test çizimleri şekil 33’te verilmiştir.

Şekil 24. Çalışma Alanları Teması Öğrenci Çizimi



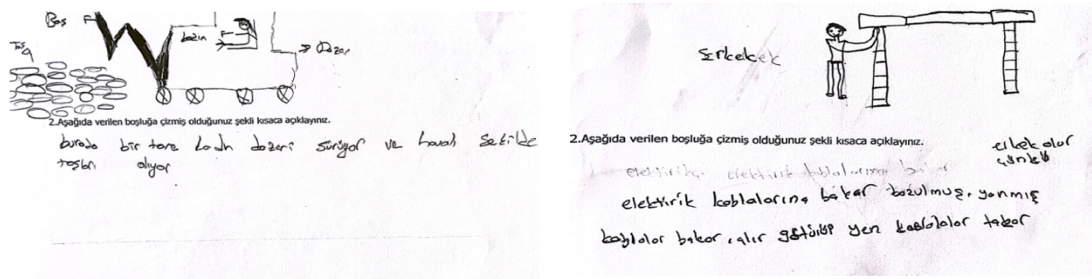
Deney Grubu Ön Test (Ö4)

Deney Grubu Son Test (Ö4)

Diğer meslek dallarına ait kişiler temasında, öğrencilerin mühendis olarak algılayıp çizdiği fakat mühendislik alanı içerisinde yer almayan meslek gruplarına yer verilmiştir. Testte yer alan diğer meslek dallarına ait kişiler temasına yönelik deney grubu öğrencilerinin mimar alt temasına sadece ön testte %4,76; inşaat işçisi alt temasına sadece ön testte %4,76; bilim insanı alt temasına sadece ön testte %4,76; tamirci alt temasına ön testte %3,12 son testte %4,76 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin çizimlerinde bankacı, doktor, öğretmen ve iş insanı alt temalarına hiç yer vermediği belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde, öğrencilerin ön testte mühendisleri mimar, doktor, bilim insanı ve inşaat işçisi gibi meslek gruplarıyla karıştırdıkları; ancak son testte bu karışıklığın giderildiği yalnızca bir öğrencinin tamircileri mühendis olarak algıladığı belirlenmiştir (Tablo 23).

Testte yer alan diğer meslek dallarına ait kişiler temasıyla ilgili deney grubundaki aynı öğrencinin ön test ve son test çizimleri Şekil 34’te verilmiştir.

Şekil 25. Diğer Meslek Dalları Ait Kişiler Teması Öğrenci Çizimi



Deney Grubu Ön Test (Ö6)

Deney Grubu Son Test (Ö6)

Testte yer alan güvenlik kıyafetleri temasına yönelik deney grubu öğrencilerinin baret alt temasına ilk testte %28,56 son testte %33,33; şişme yelek alt temasına ön testte %4,76 son testte %14,28; koruyucu ayakkabı alt temasına, eldiven,

Testte yer alan güvenlik kıyafetleri temasına yönelik deney grubundaki aynı öğrencinin ön test ve son test çizimleri şekil 35’te verilmiştir.



2. Aşağıda verilen boşluğa doğru okuduğunuz şekli kusaca açıklayınız.

Makine Arama Bulma Yür ve yürümek Kuml

ky ve Danda kum, engele transistör mshendis Kuml

beye verige Kuml ky ve gökten görüye kuml cektirile

ingir k engele y k cektirile cektirile

değil.



2. Aşağıda verilen boşluğa doğru okuduğunuz şekli kusaca açıklayınız.

Ayşe hanım kimyasal mshendis, ve

kimyasallar zararlı mı olursa yolsa yararlı mı

kontrol ediya . K i s i n d e n l e k m u t l u

Bu kadar

Deney Grubu Son Test (Ö9)

102

Şekil 27. Dış Görünüşte Bulunan Nesneler Teması Öğrenci Çizimi



Testte yer alan ortaya koydukları ürünler temasına ilişkin deney grubundaki aynı öğrencinin ön test ve son test çizimleri şekil 37’de verilmiştir.

Şekil 28. Ortaya Koydukları Ürünler Teması Öğrenci Çizimi



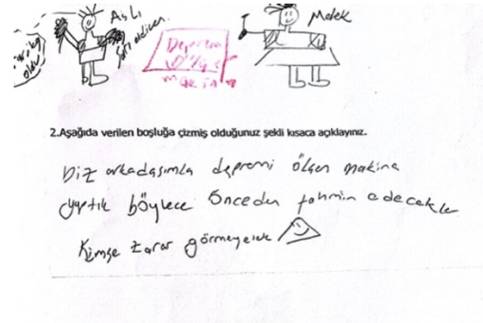
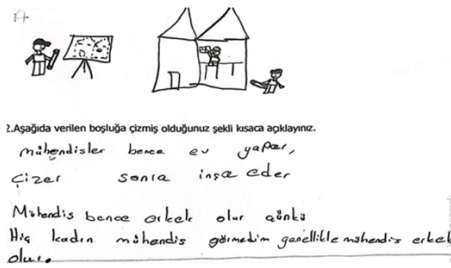
Deney Grubu Ön Test (Ö2)

Deney Grubu Son Test (Ö2)

Testte yer alan mühendislerin yaptıkları çalışmalar temasına yönelik deney grubu öğrencilerinin çizim/tasarım yapmak alt temasına ön testte %28,56 son testte %14,28; bina inşa etmek alt temasına ön testte %19,04 son testte %23,80 ; gözlem yapmak alt temasına sadece ön testte %4,76; ürün ortaya koymak alt temasına ön testte %4,76 son testte %38,17; belge okumak alt temasına sadece ön testte %4,76; ölçüm yapmak alt temasına sadece son testte %4,76; deney yapmak alt temasına sadece son testte %4,76 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Yol inşa etmek ve bilgisayar programı yapmak alt temalarına ilişkin hiçbir öğrenci çizimine rastlanmamıştır. Veriler incelendiğinde, çizim/tasarım yapmak alt temasında son testte belirli bir oranda düşüş gerçekleştiği belirlenmiştir. Bina inşa etmek temasında az bir oranda artış olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında ürün ortaya koymak temasında son testte büyük oranda artış meydana gelmiştir. Bunun sebebi, öğrencilerin farklı mühendislik dallarında farklı ürünler ortaya koyduğu yönünde algılarının değiştiğinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Tablo 27).

Testte yer alan ortaya koydukları ürünler temasına ilişkin deney grubundaki aynı öğrencinin ön test ve son test çizimleri şekil 38’de verilmiştir.

Şekil 29. Mühendislerin Yaptıkları Çalışmalar Teması Öğrenci Çizimi



Deney Grubu Ön Test (Ö16)

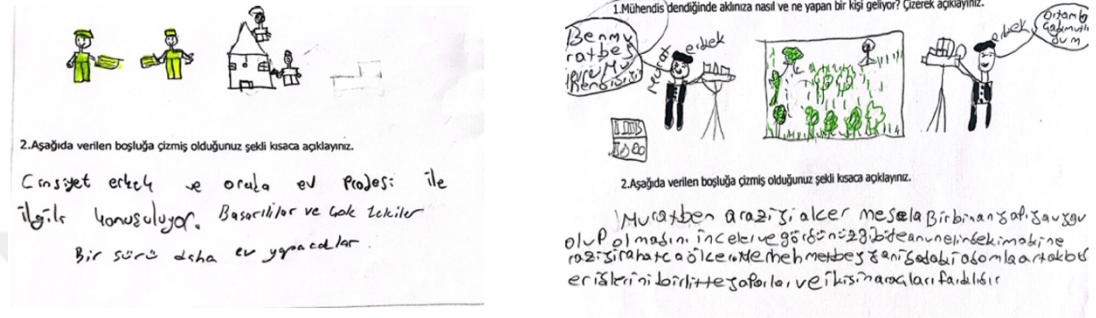
Deney Grubu Son Test (Ö16)

Testte yer alan mühendisin nitelikleri temasına yönelik deney grubu öğrencilerinin topluma faydalı alt temasına ön testte %4,76 son testte yine %4,76; çok zeki alt temasına sadece son testte %4,76; çok mutlu alt temasına sadece son testte %9,52 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Çok güçlü ve zengin alt temalarına ilişkin hiçbir öğrenci çizimine rastlanmamıştır. Veriler incelendiğinde öğrencilerin bir

kısımının mühendisleri topluma faydalı, çok zeki ve çok mutlu kişiler oldukları yönündeki algılarının ön testte ve son testte anlamlı bir şekilde değişmediği belirlenmiştir (Tablo 28).

Testte yer alan mühendisin nitelikleri temasına yönelik deney grubundaki aynı öğrencinin ön test ve son test çizimlerini şekil 39’da görmekteyiz.

Şekil 30. Mühendisin Nitelikleri Teması Öğrenci Çizimi



Deney Grubu Ön Test (Ö10)

Deney Grubu Son Test (Ö10)

4.2.5 Çalışmanın yedinci alt problemine yönelik elde edilen bulgular

Deney ve kontrol grubunun girişimciliğe yönelik görüşleri nelerdir?

Araştırma sonucuna ilişkin analiz ve yorumlar

Deney ve kontrol grubu öğrencileri ile yapılan ön ve son görüşmeler ‘yarı yapılandırılmış görüşme’ formunda yer alan sorular ışığında gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin görüşme sırasında verdikleri cevaplar, araştırmacı tarafından forma doldurulmuş olup aynı zamanda görüşme, katılımcının izni ile ses kaydına alınmıştır. Görüşme formundan yer alan dört soruya yönelik öğrenci cevapları, her soru için ayrı ayrı temalar altında incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur.

Birinci görüşme sorusuna yönelik ön görüşmelerde ve son görüşmelerde verdikleri cevaplar; girişimciliğin tanımı, girişimci kişi ve kişiler, girişimcinin cinsiyeti olmak üzere üç tema altında incelenmiştir.

Girişimciliğin tanımı temasına yönelik kontrol grubu öğrencilerinin bir iş alanı alt temasına ön testte %50 son testte %34,37; bilgin yok alt temasına ön testte %34,37 son testte %25; para kazanmak alt temasına ön testte %3,12 son testte %28,12; proje yapmak, tasarım yapmak ve maddi yardım sağlamak alt temalarına sadece ön testte %3,12 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde iş alanı alt

temasının son testte düşük bir oranda azaldığı görülmüştür. Para kazanmak alt temasının son testte büyük oranda artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu bağlamda, öğrencilerin, ön görüşmede girişimciliği genel itibariyle maddi anlamda kazanç sağlayan bir alan olarak gördükleri ve bu durumun son testte anlamlı bir değişiklik göstermediği belirlenmiştir.

Girişimci kişi ve kişiler temasına yönelik kontrol grubu öğrencilerinin yetişkinler alt temasına sadece ön testte %3,12; çok parası olan kişiler alt temasına ön testte %12,5 son testte %15,62; mühendisler alt temasına ön testte %34,37 son testte %28,12; öğretmenler alt temasına %6,25 son testte %9,37; herkes alt temasına ön testte %9,37 son testte %3,12; ticaret ile uğraşan insanlar alt temasına ön testte %3,12 son testte %6,25; bilgim yok alt temasına ön testte %18,75 son testte %25; güçlü insanlar alt temasına sadece ön testte %3,12; üniversite okuyan kişiler ön testte %9,37 son testte %12,5; işçi alt temasına sadece son testte %3,12 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Doktor ve mimar alt temalarına ilişkin hiçbir öğrenci cevabına rastlanmamıştır. Veriler incelendiğinde, çok parası olanlar alt temasının oranında son görüşmelerde ön görüşmelere göre belirgin bir değişiklik görülmemiştir. Yine öğretmenler ve mühendisler alt temalarının oranında son görüşmelerde ön görüşmelere göre belirgin bir değişiklik görülmemiştir. Bu bağlamda, öğrencilerin girişimciler daha çok maddi alanda kazanç elde eden kişi ve kişilerdir yönündeki ve girişimcileri farklı meslek gruplarıyla karıştırdıkları yönündeki algılarının anlamlı bir değişiklik göstermediği belirlenmiştir.

Girişimcinin cinsiyeti temasına yönelik kontrol grubu öğrencilerinin erkek alt temasına ön testte %43,75 son testte %46,87; kadın alt temasına sadece son testte %3,12; hem kadın hem erkek alt temasına ön testte %37,5 son testte %31,25; bilgim yok alt temasına ön testte %18,75 son testte %23,80 oranında yer verildiği belirlenmiştir.

Öğrencilerin birinci soruya yönelik örnek cevapları aşağıdaki gibidir;

Ön görüşmelere ilişkin cevaplar:

“Girişimcilik bir iş olabilir. Girişimciler para kazanan insanlardır. Bu kişilerin cinsiyeti erkektir.” (Kontrol Ö6)

“Girişimcilik deyince aklıma çalışmak geliyor, erkekler çalışır sadece.”
(Kontrol Ö8)

“Girişimcilik bence mühendislik ile ilgilidir. Erkekler olabilir kadınlar da olabilir ama emin değilim erkeklerin sayısı daha çoktur çünkü onlar daha güçlü”
(Kontrol Ö25)

“Girişimciler ticaretle uğraşan insanlar olabilir, cinsiyeti kız da erkek de olur fark etmez.” (Kontrol Ö11)

“İnşaat mühendisleri geliyor aklıma. Bu kişiler erkektir.” (Kontrol Ö17)

“Futbolculuk, mühendislik, veterinerlik, öğretenlik bunlar girişimcidir. Kız erkek fark edilmez ama üniversiteyi bitirmek gerekir. Okumayan birisi girişimci olamaz” (Kontrol Ö1)

“Girişimciler mühendisler gibidir, bunlar mühendisler gibi inşaata çalışırlar, insanlara maddi yardım yaparlar. Erkekler yapar bunu.” (Kontrol Ö5)

Son görüşmelere ilişkin örnekler:

“Girişimcilik bir iş gibi geliyor aklıma. Bankacılık gibi bir iş mesela, kız erkek fark etmez.” (Kontrol Ö11)

“Girişimcilik deyince aklıma öğretenlik geldi. Ya da güçlü ve büyük insanlar olabilir. Bir şeyler tasarlar herhalde emin değilim. Erkek olur.” (Kontrol Ö18)

“Girişimcilik deyince aklıma bilgisayarla uğraşmak geliyor, bilgisayar mühendisleri girişimcidir, kız da olur erkek de.” (Kontrol Ö9)

“ Girişimcilik deyince aklıma mühendislik geliyor. Erkek olurlar.” (Kontrol Ö30)

“Girişimcilik deyince aklıma çok para kazananlar geliyor. Galiba iş gibi bir şey. Bence erkekler girişimci olabilir” (Kontrol Ö22)

Birinci görüşme sorusuna yönelik ön görüşmelere ait bulgular Tablo 29’da sunulmuştur.

Tablo 29. Birinci Görüşme Sorusuna Yönelik Öğrenci Cevaplarından Elde Edilen Bulguların Kontrol Grubu ve Deney Grubuna Göre Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri

TEMA	ÖN TEST	SON TEST
------	---------	----------

Girişimciliğin Tanımı	Gruplar	Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu		Deney grubu	
	Alt tema	N	%	N	%	N	%	N	%
	Bir iş alanı	16	50	6	28,57	11	34,37	3	14,28
	Bilgim yok	11	34,37	6	28,57	8	25	0	0
	Para kazanmak	1	3,12	5	23,80	9	28,12	3	14,28
	Proje yapmak	1	3,12	0	0	0	0	2	9,52
	Tasarım yapmak	1	3,12	1	4,76	0	0	0	0
	Maddi yardım sağlamak	1	3,12	1	4,76	0	0	0	0
	Öğretmenlikle ilgili bir kavram	1	3,12	0	0	4	25	0	0
	Özgür olmak	0	0	1	4,76	0	0	0	0
	Öne atılmak	0	0	0	0	0	0	6	28,57
	Bilgi sahibi olmak	0	0	1	4,76	0	0	0	0
	İş kurmak	0	0	0	0	0	0	4	19,04
	Fikir üretmek	0	0	0	0	0	0	3	14,28

TEMA	ÖN TEST				SON TEST			
Gruplar	Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu		Deney grubu	
Alt tema	N	%	N	%	N	%	N	%
Yetişkinler	1	3,12	0	0	0	0	0	0
Çok parası olan kişiler	4	12,5	5	23,80	5	15,62	2	9,52
Mühendisler	11	34,37	1	4,76	9	28,12	1	4,76
Öğretmenler	2	6,25	0	0	3	9,37	0	0

Girişimci Kişi ve Kişiler	Herkes	3	9,37	3	14,28	1	3,12	14	66,66
	Ticaret ile uğraşan insanlar	1	3,12	0	0	2	6,25	0	0
	Bilgim yok	6	18,75	6	28,57	8	25	2	9,52
	Güçlü insanlar	1	3,12	0	0	0	0	0	0
	Üniversite okuyan kişiler	3	9,37	4	19,04	4	12,5	2	9,52
	Doktor	0	0	1	4,76	0	0	0	0
	Mimar	0	0	1	4,76	0	0	0	0
	İşçi	0	0	0	0	1	3,12	0	0

TEMA		ÖN GÖRÜŞME				SON GÖRÜŞME			
Gruplar		Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu		Deney grubu	
Alt tema		N	%	N	%	N	%	N	%
Girişimcinin Cinsiyeti	Erkek	14	43,75	8	38,09	15	46,87	4	19,04
	Kadın	0	0	1	4,76	1	3,12	1	4,76
	Hem kadın hem erkek	12	37,5	7	33,33	10	31,25	15	71,42
	Bilgim yok	6	18,75	5	23,80	6	18,75	1	4,76

Kontrol grubunun 2. görüşme sorusuna yönelik ön görüşmelerde ve son görüşmelerde verdikleri cevaplar; mühendisliğin tanımı, mühendise yönelik kişi ve kişiler, mühendislerin cinsiyeti olmak üzere üç tema altında incelenmiştir.

Mühendisliğin tanımı temasına yönelik kontrol grubu öğrencilerinin bina inşa etmek alt temasına ön testte %50 son testte %53,12; çizim/tasarım yapmak alt temasına ön testte %9,37 son testte %3,12; bankacılık ile ilgili bir kavram alt temasına ön testte

%6,25 son testte %3,12; bir iş alanı alt temasına %6,25 son testte yine %6,25; başarılı olmak alt temasına ön testte %6,25 son testte %3,12; matematikle ilgili bir kavram alt temasına sadece ön testte %3,12; uzay ile ilgili bir kavram alt temasına sadece ön testte %3,12; doktorlukla ilgili bir kavram alt temasına ön testte %3,12 son testte yine %3,12; bilgin yok alt temasına ön testte %3,12 son testte %6,25; bilgisayar ile ilgili bir kavram alt temasına ön testte %3,12 son testte %12,48; mobilya üretmek alt temasına sadece son testte %9,37 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Bir şey üretmek alt temasına ilişkin hiçbir öğrenci cevabına rastlanmamıştır.

Mühendisliğe yönelik kişi ve kişiler alt temasına ilişkin kontrol grubu öğrencilerinin inşaatla uğraşanlar ön testte %46,87 son testte yine %46,87; bilgisayar tamir eden kişiler alt temasına ön testte %3,12 son testte yine %3,12; öğretmenler alt temasına ön testte %3,12 son testte %3,12; herkes alt temasına ön testte %9,37 son testte %6,25; bilgin yok alt temasına sadece ön testte %6,25; güçlü insanlar alt temasına sadece ön testte %3,12; üniversite okuyan kişiler alt temasına ön testte %18,75 son testte %15,62; astronotlar alt temasına ön testte %3,12 son testte yine %3,12; bankacılar alt temasına ön testte %6,25 son testte %3,12; işçi alt temasına sadece son testte %9,27; elektrikli eşya tamircileri alt temasına sadece son testte %9,37 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. İyi çizim yapanlar, hukuk bölümünde okuyan kişiler, mimar, hemşireler ve teknoloji ile uğraşan kişiler alt temalarına ilişkin hiçbir öğrenci çizimine rastlanmamıştır.

Mühendislerin cinsiyeti temasına yönelik kontrol grubu öğrencilerinin erkek alt temasına ön testte %68,75 son testte %59,37; kadın alt temasına sadece son testte %3,12; hem kadın hem erkek alt temasına ön testte %31,25 son testte %37,5 oranında yer verdikleri belirlenmiştir.

Öğrencilerin ikinci soruya yönelik örnek cevapları aşağıdaki gibidir;

Ön görüşmelere ilişkin cevaplar:

‘‘İnşaatlarla ilgileniyorlar, projeler yapıyorlar. Bence erkektir. Kadınlar mühendisliği yapamaz, daha kolay işleri yapabilirler.’’ (Deney Ö5)

‘‘Mesela astronotlar olabilir uzay hakkında çalışırlar ya da ev yapan kişiler olabilir. Kadın erkek fark etmez bence.’’ (Deney Ö13)

“Öğretmenler mühendis olabilir. Cinsiyet kadın ya da erkek olabilir” (Deney Ö19)

“ Mesela bilgisayar mühendisliği aklıma geliyor. Kadın erkek ikisi de olur.” (Deney Ö20)

Son görüşmelere ilişkin cevaplar

“ İnşaatta çalışırlar. Erkek olurlar genelde.” (Deney Ö14)

“Bina çizerler sonra inşaatıyla ilgilenirler. Erkek olur bence.” (Deney Ö19)

“Ev yapan kişiler geliyor aklıma. Kız da olabilir erkek de ama ülkemizde daha çok erkekler yapıyor.” (Deney Ö8)

“Hukuk bölümünde okuyan kişilerdir. Ev veya hastane çizerler tasarlarlar. Erkekler geliyor aklıma.” (Deney Ö3)

“Daha çok inşaatla ilgilidir. Tasarım yapan kişiler aklıma geliyor. Yine tabii ki üniversite okuması gerekir. Tasarım yapan genelde kadınlar inşaatta çalışan genelde erkek oluyor.” (Deney Ö1)

İkinci görüşme sorusuna yönelik ön görüşmelere ait bulgular Tablo 30’da sunulmuştur.

Tablo 30. İkinci Görüşme Sorusuna Yönelik Öğrenci Cevaplarından Elde Edilen Bulguların Kontrol Grubu ve Deney Grubuna Göre Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri

TEMA		ÖN TEST				SON TEST			
Gruplar		Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu		Deney grubu	
Alt tema		N	%	N	%	N	%	N	%
Bina inşa etmek		16	50	9	42,85	17	53,12	5	23,80
Çizim/tasarım yapmak		3	9,37	2	9,52	1	3,12	4	19,04
Bankacılık ile ilgili bir kavram		2	6,25	0	0	1	3,12	0	0
Bir iş alanı		2	6,25	2	9,52	2	6,25	0	0

Mühendisliğin Tanımı	Başarılı olmak	2	6,25	0	0	1	3,12	0	0
	Matematik ile ilgili bir kavram	1	3,12	1	4,76	0	0	0	0
	Uzay ile ilgili bir kavram	1	3,12	0	0	0	0	0	0
	Doktorlukla ilgili bir kavram	1	3,12	1	4,76	1	3,12	0	0
	Bilgim yok	1	3,12	2	9,52	2	6,25	1	4,76
	Bilgisayar ile ilgili bir kavram	1	3,12	2	9,52	4	12,48	0	0
	Mobilya üretmek	0	0	0	0	3	9,37	0	0
	Bir şey üretmek	0	0	2	9,52	0	0	11	52,38

TEMA	ÖN TEST	SON TEST
Gruplar	Kontrol grubu	Deney grubu
Alt tema	N %	N %
İnşaatla uğraşanlar	1 46,87 5 9,52	9 42,85 15 46,87 2
Bilgisayar tamir eden kişiler	1 3,12 0 0	1 3,12 0 0
Öğretmenler	1 3,12 1 4,76	1 3,12 0 0
Herkes	3 9,37 0 0	2 6,25 3 14,28
Bilgim yok	2 6,25 2 9,52	0 0 2 9,52
Güçlü insanlar	1 3,12 0 0	0 0 0 0

Mühendisliğe
Yönelik Kişi
Ve Kişiler

Üniversite okuyan kişiler	6	18,7	4	19,0	5	15,6	1	57,1
	5		4		2		2	4
Astronotlar	1	3,12	0	0	1	3,12	0	0
Bankacılar	2	6,25	0	0	1	3,12	0	0
İşçi	0	0	0	0	3	9,37	1	4,76
İyi çizim yapanlar	0	0	1	4,76	0	0	1	4,76
Hukuk bölümünde okuyan kişiler	0	0	1	4,76	0	0	0	0
Mimar	0	0	1	4,76	0	0	0	0
Hemşireler	0	0	1	4,76	0	0	0	0
Teknoloji ile uğraşan kişiler	0	0	1	4,76	0	0	0	0
Elektrikli eşya tamircileri	0	0	0	0	3	9,37	0	0

TEMA	ÖN GÖRÜŞME				SON GÖRÜŞME			
	Gruplar		Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu	
			N	%	N	%	N	%
Alt tema			N	%	N	%	N	%
Erkek			22	68,75	14	66,66	19	59,37
Kadın			0	0	0	0	1	3,12
							2	9,52

Mühendislerin Cinsiyeti	Hem kadın hem erkek	10	31,25	7	33,33	12	37,5	15	71,42
-------------------------	---------------------	----	-------	---	-------	----	------	----	-------

Kontrol grubunun 3.görüşme sorusuna yönelik ön görüşmelerde ve son görüşmelerde verdikleri cevaplar STEM tanımı teması altında incelenmiştir.

STEM tanımı temasına yönelik kontrol grubu öğrencilerinin duymadım alt temasına ön testte %100 son testte %93,25 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Duydum/açıklayabilirim ve duydum/açıklayamam alt temalarına ilişkin hiçbir öğrenci cevabına rastlanmamıştır. Veriler incelendiğinde duymadım alt temasının son testte ön teste göre belirgin oranda değişmediği görülmüştür. Az sayıda öğrencinin son görüşmelerde duydum/açıklayabilirim alt temasına yönelik cevap verdikleri belirlenmiştir. Bu bağlamda, az sayıda öğrencinin STEM hakkında bilgi sahibi olduğu ancak grubun büyük kısmının bu kavramı duymadığına yönelik algılarının değişmediği görülmüştür.

Öğrencilerin üçüncü soruya yönelik örnek cevapları aşağıdaki gibidir;

Son görüşmelere ilişkin cevaplar:

“STEM açılımı science bilim demek, t galiba teknolojiydi, engineering mühendislik bir de math matematik. Sadece harflerini duydum ama ne olduğunu bilmiyorum.” (Kontrol Ö5)

Üçüncü görüşme sorusuna ilişkin ön görüşmelere ait bulgular Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31. Üçüncü Görüşme Sorusuna Yönelik Öğrenci Cevaplarından Elde Edilen Bulguların Kontrol Grubu ve Deney Grubuna Göre Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri

TEMA	ÖN TEST				SON TEST			
	Gruplar		Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu	
	Alt tema		N	%	N	%	N	%

STEM Tanımı	Duydum/açıklayab ilirim	0	0	0	0	2	6,75	16	76,19
	Duymadım	32	100	21	100	30	93,25	2	9,52
	Duydum/açıklaya mam	0	0	0	0	0	0	3	14,28

Kontrol grubunun 4.görüşme sorusuna yönelik ön görüşmelerde ve son görüşmelerde verdikleri cevaplar STEM-Girişimcilik-Fen Bilimleri ilişkisi teması altında incelenmiştir.

STEM-Girişimcilik-Fen Bilimleri ilişkisi temasına yönelik kontrol grubu öğrencilerinin ilişkisi var alt temasına ön testte %18,75 son testte %15,62; ilişkisi yok alt temasına ön testte %81,25 son testte %84,37 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde ilişkisi yok alt temasının son testte ön teste göre belirgin oranda değişmediği görülmüştür. İlişkisi var alt temasının son görüşmelerde ön görüşmelere göre belirgin oranda değişmediği görülmüştür. Veriler incelendiğinde, öğrencilerin STEM-Girişimcilik-Fen Bilimleri arasındaki ilişkiye yönelik algılarında anlamlı bir farklılık oluşmadığı belirlenmiştir.

Öğrencilerin dördüncü soruya yönelik örnek cevapları aşağıdaki gibidir;

Ön görüşmelere ilişkin cevaplar:

“Bence ilişkisi vardır. Mesela az önce açıkladığınız STEM kavramının içinde bilim var o yüzden. Ama mühendisliğin ve girişimciliğin ilişkisi olamaz bence”
(Kontrol Ö7)

“İlişkisi var bence. Ama çok değil. Bazı ilginç şeyler var fende onlarla ilişkili olabilir. Mesela kemikler konusunda.” (Kontrol Ö12)

“Mühendislikle ilişkisi var bence çünkü mühendis olabilmek için fende başarılı olmak lazım ama girişimciliğin ve STEM’in bir ilişkisi yoktur.” (Kontrol Ö2)

Son görüşmelere ilişkin cevaplar:

“İlişkisi yoktur bence. Yani Fen bilimleri bir ders ama girişimcilik mühendislik bunlar bir meslek sonuça.” (Kontrol Ö24)

“İlişkisi vardır mesela fen dersinde mühendisliği görüyoruz ama şu an tam açıklayamam. STEM ve girişimciliğin ilişkisi yoktur.” (Kontrol Ö16)

“İlişkisi vardır mesela fen dersinde mühendisleri de örnek veriyoruz. Ama girişimciler ayırdır. STEM ile ilişkisi yoktur.” (Kontrol Ö9)

Dördüncü görüşme sorusuna ilişkin ön görüşmelere ait bulgular Tablo 32’de sunulmuştur.

Tablo 32. Dördüncü Görüşme Sorusuna Yönelik Öğrenci Cevaplarından Elde Edilen Bulguların Kontrol Grubu ve Deney Grubuna Göre Ön Test-Son Test Toplam Sayıları ve Yüzdelik Dilimleri

TEMA	Gruplar	ÖN TEST				SON TEST			
		Kontrol grubu		Deney grubu		Kontrol grubu		Deney grubu	
	Alt tema	N	%	N	%	N	%	N	%
Girişimcilik- Mühendislik- Fen Bilimleri İlişkisi	İlişkisi var	6	18,75	5	23,80	5	15,62	19	90,47
	İlişkisi yok	26	81,25	16	76,19	27	84,37	2	9,52

Birinci görüşme sorusuna yönelik ön görüşmelerde ve son görüşmelerde deney grubunun verdikleri cevaplar; girişimciliğin tanımı, girişimci kişi ve kişiler, girişimcinin cinsiyeti olmak üzere üç tema altında incelenmiştir.

Girişimciliğin tanımı temasına yönelik deney grubu öğrencilerinin bir iş alanı alt temasına ön testte %28,57 son testte %14,28; bilgin yok alt temasına sadece ön testte %28,57; para kazanmak alt temasına %23,80 son testte 14,28; proje yapmak son testte %9,52; tasarım yapmak alt temasına sadece ön testte %4,76; maddi yardım sağlamak alt temasına sadece ön testte %4,76; özgür olmak sadece ön testte %4,76; öne atılmak alt temasına sadece son testte %28,57; bilgi sahibi olmak sadece ön testte %4,76; iş kurmak alt temasına sadece son testte %19,04; fikir üretmek alt temasına %14,28 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Öğretmenlikle ilgili bir kavram alt temasına ilişkin hiçbir öğrenci cevabına rastlanmamıştır. Veriler incelendiğinde; bir iş alanı alt temasının ve bilgin yok alt temasının son testte ön teste göre belirgin bir

oranda azaldığı görülmüştür. Son testte her öğrencinin bir cevap verdiği ve bir fikirleri olduğu görülmüştür. Öğrencilerin sadece son testte ortaya koydukları proje yapmak, öne atılmak, fikir üretmek gibi alt temalardan yola çıkılarak; ön testte sahip oldukları girişimciliğin genellikle maddi anlamda bir iş alanı olduğuna yönelik algılarının anlamlı bir şekilde değiştiği ve girişimciliğin maddi boyutu dışında girişimciliğe yönelik farklı boyutlarına ve becerilerine de değindikleri belirlenmiştir.

Girişimci kişi ve kişiler temasına yönelik deney grubu öğrencilerinin çok parası olanlar alt temasına ön testte %23,80 son testte %9,52; mühendisler alt temasına ön testte %4,76 son testte yine %4,76; herkes alt temasına ön testte %14,28 son testte %66,66; bilgin yok alt temasına %28,57 son testte %9,52; üniversite okuyan kişiler alt temasına ön testte %19,04 son testte %9,52; doktor ve mimar alt temasına sadece ön testte %4,76 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Öğretmenler, ticaret ile uğraşan insanlar ve işçi alt temalarına ilişkin hiçbir öğrenci cevabına rastlanmamıştır. Veriler incelendiğinde, çok parası olanlar alt temasına ve bilgin yok alt temasının son testte ön teste göre belirgin bir oranda azaldığı görülmüştür. Herkes alt temasının son testte ön teste belirgin bir oranda arttığından yola çıkılarak, üniversite okuyan, çok parası olan kişiler dışında aslında herkesin girişimci olabileceği algısının artış gösterdiği belirlenmiştir.

Girişimcinin cinsiyeti temasına yönelik deney grubu öğrencilerinin cevaplarında erkek alt temasına ön testte %38,75 son testte %19,04; kadın alt temasına ön testte %4,76 son testte yine %4,76; hem kadın hem erkek alt temasına ön testte %33,33 son testte %71,42; bilgin yok alt temasına ön testte %23,80 son testte %4,76 oranında yer verdiği belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde erkek alt temasının son testte ilk teste göre belirgin bir oranda azaldığı görülmüştür. Hem kadın hem erkek alt temasının son testte ön teste göre belirgin bir oranda artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu bağlamda, öğrencilerin girişimcilerin genellikle erkek oldukları yönündeki algılarının hem kadın hem erkek olabilir yönünde değiştiği görülmüştür (Tablo 29).

Öğrencilerin birinci soruya yönelik örnek cevapları aşağıdaki gibidir;

Ön görüşmelere ilişkin cevaplar:

“ Mesela üniversite okuyarak girişimci olabilirsiniz. Mesela çok çalışıp doktor olmak gibi. Bu kişiler özgürdür baskı içinde değildir. Bu kişiler genelde galiba erkeklerdir” (Deney Ö14)

“Girişimcilik bir iş gibi geliyor aklıma. Mesela mimarlar gibi. Bazı ailelere bina yapıyorlar ve bağışlıyorlar onları mutlu ediyorlar. Bu kişiler genelde erkek olur.” (Deney Ö11)

“Girişimcilik mesela çok para kazandıran işler var onlar geliyor aklıma. Herkes girişimci olabilir fark etmez.” (Deney Ö5)

“Bir meslek gibi düşünüyorum. Yüksek mühendisler, yazılımcılar, çok parası olan kişiler olabilir mesela. Kız erkek fark etmez.” (Deney Ö17)

Son görüşmelere ilişkin örnekler:

“Girişimcilik mesela bir işe girişmek, kendini göstermek için öne atılmak, cesaret gerekir yani. Herkes girişimci olabilir. Kız erkek fark etmez” (Deney Ö10)

“Girişimcilik bence farklı fikirler üretip o fikirlerini başkalarına satmak olabilir. Mesela bir anne evde yaratıcı güzel örgüler yapar ve satar o da bir girişimcidir. Okuma şartı yoktur herkes olabilir. Genelde kadın olur.” (Deney Ö17)

“Girişimcilik mesela okulda düşünürsek bir grup var o grupta başkan veya sözcüsü olmak için sorumluluğu alan kişi olabilir. Kız da olur erkek de.” (Deney Ö9)

“Girişimcilik bence bir iş kurmak olabilir ama o işe girişmek için çok para lazım mesela bir berber dükkkanı açmak yanına çalışanlar almak gibi. Genelde erkek olur bence.” (Deney Ö13)

“Girişimcilik mesela yaratıcı projeler yapmak olabilir sonra o projeleri şirketlere pazarlamak gibi. Kız da olur erkek de fark etmez bence.” (Deney Ö4)

Deney grubunun ikinci görüşme sorusuna yönelik ön görüşmelerde ve son görüşmelerde verdikleri cevaplar; mühendisliğin tanımı, mühendise yönelik kişi ve kişiler, mühendislerin cinsiyeti olmak üzere üç tema altında incelenmiştir.

Mühendisliğin tanımı temasına yönelik deney grubu öğrencilerinin bina inşa etmek alt temasına ön testte %42,85 son testte %23,80; çizim/tasarım yapmak alt temasına ön testte %9,52 son testte %19,04; bir iş alanı alt temasına sadece ön testte %9,52; matematikle ilgili bir kavram alt temasına sadece ön testte %4,76; doktorlukla ilgili bir kavram alt temasına sadece ön testte %4,76; bilgim yok alt temasına ön testte

%9,52 son testte %4,76; bilgisayar ile ilgili bir kavram alt temasına sadece ön testte %9,52; bir şey üretmek alt temasına sadece son testte %52,38 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde, bina inşa etmek alt temasının son testte ön teste göre belirgin bir azalma gösterdiği belirlenmiştir. Sadece son testte yer alan bir şey üretmek alt temasından yola çıkılarak; öğrencilerin son görüşmede mühendislerin sadece ev ya da bina inşa etmediği, bunun dışında farklı ürünler de ortaya koydukları yönünde algılarının değiştiği belirlenmiştir.

Mühendisliğe yönelik kişi ve kişiler alt temasına ilişkin kontrol grubu öğrencilerinin inşaatla uğraşanlar ön testte %42,87 son testte yine %9,52; öğretmenler alt temasına sadece ön testte %4,76; herkes alt temasına sadece son testte %14,28; bilgin yok alt temasına ön testte %9,52 son testte yine %9,52; üniversite okuyan kişiler alt temasına ön testte %19,04 son testte %57,14; işçi alt temasına sadece son testte %4,76; iyi çizim yapanlar alt temasına ön testte %4,76 son testte yine %4,76; hukuk bölümünde okuyan kişiler alt temasına sadece ön testte %4,76; mimar alt temasına sadece ön testte %4,76; hemşireler alt temasına sadece ön testte %4,76; teknoloji ile uğraşan kişiler alt temasına sadece ön testte %4,76 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Bilgisayar tamir eden kişiler, güçlü insanlar, astronotlar, bankacılar ve elektrikli eşya tamircileri alt temalarına ilişkin hiçbir öğrenci cevabına rastlanmamıştır. Veriler incelendiğinde inşaatla uğraşanlar alt temasının son testte ön teste göre belirgin bir oranda azalma gösterdiği belirlenmiştir. Üniversite okuyan kişiler alt temasının son testte ön teste göre belirgin bir artış gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca mühendislik mesleği ile ilgisi olmayan öğretmenler, hukuk bölümünde okuyan kişiler, mimar, hemşireler gibi alt temaların son testte yer almadıkları belirlenmiştir. Bu bağlamda, ön görüşmelerdeki öğrencilerin mühendisleri genelde inşaat alanında çalışan meslek grubu olarak düşünmeleri veya farklı meslek dalları ile karıştırmaları yönündeki eksik ve yanlış algılarının son görüşmelerden sonra olumlu bir şekilde değiştiği belirlenmiştir.

Mühendislerin cinsiyeti temasına yönelik kontrol grubu öğrencilerinin erkek alt temasına ön testte %66,66 son testte %19,04; kadın alt temasına sadece son testte %9,52; hem kadın hem erkek alt temasına ön testte %33,33 son testte %71,42 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde erkek alt temasının son testte ilk

teste göre belirgin bir oranda azaldığı görülmüştür. Hem kadın hem erkek alt temasının son testte ön teste göre belirgin bir oranda artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu bağlamda, öğrencilerin mühendisleri genellikle erkek oldukları yönündeki algılarının hem kadın hem erkek olabilir yönünde değiştiği görülmüştür (Tablo 30).

Öğrencilerin ikinci soruya yönelik örnek cevapları aşağıdaki gibidir;

Ön görüşmelere ilişkin cevaplar:

“Mühendislik deyince aklıma çizim yapmak geliyor. İnşaat mühendisleri mesela okul ev falan çizer planlarlar. Genelde erkek olur.” (Deney Ö12)

“Mühendislik deyince aklıma ev yapan kişiler geliyor. Mesela bu okulun yapımında mühendisler görev alır. Mühendis olmak için üniversite okumak gerekir. Erkekler göre bir meslektir.” (Deney Ö3)

“Mühendisler inşaatlarla ilgileniyorlar. Bence erkek olmalı çünkü kadınlar zorlanırlar.” (Deney Ö17)

“Doktorların yaptığı iş mühendisliktir. Herkes olabilir ama o bölümü okumayan mühendis olamaz. Kadın erkek fark etmez.” (Deney Ö1)

“Mesela bilgisayarla ilgili işler yapmak. Bilgisayar mühendisleri olabilir. Kız erkek fark etmez.” (Deney Ö9)

Son görüşmelere ilişkin cevaplar:

“Bir sürü mühendislik var elektrik, uzay, meteoroloji bunlar sürekli çalışır bir şeyler üretir. Mesela elektrik mühendisi evimizdeki elektrikli aletleri üretir uzay mühendisleri uzay araçları tasarlar. Kız da yapabilir erkek de.” (Deney Ö4)

“Mesela bir binanın çizimini yapmak, proje yapmak bunlar mühendisliktir. Genelde erkek olur ama emin değilim.” (Deney Ö13)

“Mühendislik deyince çizim yapmak geliyor aklıma. Mesela çevre mühendisleri arazilerin ölçümünü yapar sonra çizer. Genelde erkek olur.” (Deney Ö8)

“Mühendislik üretim yapmaktır. Mesela daha önce hiç yapılmamış bir makineyi tasarlamak. Hatta ülkemiz için depremi önceden tahmin eden harika makineler icat edebilirler. Kız da olur erkek de. Ama çok çalışmak gerekir.” (Deney Ö16)

“Mühendislik mesela bir şeyler tasarlamak gibi düşünüyorum. Kimyasal mühendisi mesela laboratuvarına girer deneyler tasarlar değişik şeyler üretir ama hayvanların üzerinde denenmese keşke. Kız da olur erkek de ama bence çoğunlukla kız olur çünkü onlar daha yaratıcı.” (Deney Ö17)

Deney grubunun 3.görüşme sorusuna yönelik ön görüşmelerde ve son görüşmelerde verdikleri cevaplar STEM tanımı teması altında incelenmiştir.

STEM tanımı temasına yönelik deney grubu öğrencilerinin duymadım alt temasına ön testte %100 son testte %9,52 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Duydum/açıklayabilirim alt temasına sadece son testte %76,19; duydum/açıklayamam alt temasına sadece son testte %14,28 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde ön görüşmelerde deney grubu öğrencilerinin tamamının STEM hakkında bir bilgi sahibi olmadığı görülmüştür. Son görüşmelerle öğrencilerin tamamının bu kavramı daha önce duyduklarını ve büyük bir kısmının açıklayabilirim ifadesini kullandığı belirlenmiştir (Tablo 31).

Öğrencilerin üçüncü soruya yönelik örnek cevapları aşağıdaki gibidir;

Son görüşmelere ilişkin cevaplar:

“Evet duydum (Açılımını söyler.) Fen bilimleri dersinde. Biz etkinlikler yaptık mesela orada işimize yaradı bilimsel anlamda düşündük bir mühendis gibi tasarımlar yaptık mesela gökdelen ya da akustik ortam gibi. Ölçüm yaptık matematiği kullandık.” (Deney Ö20)

“Duydum. (Açılımını söyler.) Fen dersinde öğrendim. Eğitimi aldık etkinlikler yaptık orda teknolojik şeyler ürettik tasarımlar yaptık mesela elektrik devresi kurduk bilimsel yolla gibi. Sonra pazarlama yaptık birbirimize satmaya çalıştık.” (Deney Ö9)

“Duydum (Açılımını eksik yapar.). Fen dersinde öğrendim. Galiba etkinlikler yaparken bu harflerle ilgili bir şeyler yaptık ama tam hatırlamıyorum.” (Deney Ö13)

“Duydum (Açılımını söyler.). Fen dersinde, matematik dersinde kullanılabilir. Teknolojiyle bilimle mühendislikle ilişkili bir şey ve bence çok eğlenceli.” (Deney Ö7)

“Evet duydum Fen dersinde öğrendim etkinlikler yaptık onunla ilgili. Girişimciler gibi pazarladık sonra sanırım girişimci olmamıza da yardımcı bir şey.” (Deney Ö3)

Deney grubunun 4.görüşme sorusuna yönelik ön görüşmelerde ve son görüşmelerde verdikleri cevaplar STEM-Girişimcilik-Fen Bilimleri ilişkisi teması altında incelenmiştir.

STEM-Girişimcilik-Fen Bilimleri ilişkisi temasına yönelik deney grubu öğrencilerinin ilişkisi var alt temasına ön testte %23,80 son testte %90,47; ilişkisi yok alt temasına ön testte %76,19 son testte %9,52 oranında yer verdikleri belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ilişkisi yok alt temasının son testte ön teste göre belirgin oranda azaldığı görülmüştür. İlişkisi var alt temasının son görüşmelerde ön görüşmelere göre büyük oranda artış gösterdiği belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde, öğrencilerin STEM-Girişimcilik-Fen Bilimleri arasındaki ilişkiyi son görüşmelerde daha iyi anlamlandırdıkları ve bu yönde algılarının değiştiği belirlenmiştir (Tablo 32).

Ön görüşmelere ilişkin cevaplar:

“ Yani STEM in içinde bilim kelimesi varmış o yüzden Fen dersiyle ilişkisi olabilir ama mühendislik ve girişimciliğin alakası yok bence” (Deney Ö1)

“Alakası yok fen dersi sonuçta bir ders o kelimeler iş meslek gibi bir şey alakasız yani.” (Deney Ö8)

Son görüşmelere ilişkin örnek cevaplar:

“Girişimcilik Fen ile ilgili bence. Mesela fen dersinde fikirler üretiyoruz projeler yapıyoruz arkadaşlarımızla paylaşıyoruz girişimcilik bu da. STEM in ilişkisi var içinde bilim kavramı var zaten bilim fen demek. Mühendisliğin ilişkisi var mesela biz de derslerde tasarım yapıyoruz gökdelen yaptım arkadaşlarımla masa lambası yaptık.” (Deney Ö7)

“İlişkisi var bence. Çünkü mesela teknolojik şeyler yapıyoruz projeler yapıyoruz biz de derte girişimciyiz.” (Deney Ö12)

“İlişkisi var bu kavramları derslerde de öğreniyoruz. Mesela okulda bilgisayarları kullanıyoruz mühendisler gibi. Ya da fen dersinde deneyler yapıyoruz. Bunun gibi.” (Deney Ö17)

“İlişkisi var. Mesela fen dersinde STEM le ilgili etkinlikler yaptık sonra pazarladık orada soruda şey yazıyordu kendiniz girişimci olacaksınız satacaksınız biz

de arkadaşlarımızla pazarlama yaptık güzel tanıtmaya çalıştık arkadaşlarımıza.”
(Deney Ö8)



BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmanın sonuçları ve alan yazında yer alan farklı çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılarak tartışılmasına ve bunlara yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.1. Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Girişimcilik Becerilerine Etkisine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada öğrencilerin girişimcilik becerilerinin tespitine ilişkin uygulanan fen tabanlı girişimcilik ölçeğinden elde edilen sonuçlara göre FTGÖ puanlarının son testte ön teste göre her iki grupta da artış gösterdiği, ancak bu artışın deney grubunda anlamlı olarak farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonucun, deney grubunda yapılan girişimcilik odaklı STEM etkinliklerine katılımları sonrasında meydana gelen bir gelişim olarak değerlendirilmiştir. Nitekim konuya ilişkin alan yazın incelendiğinde çalışmalarda öğrenciler erken yaşlarda girişimcilik eğitimi ile donatıldığında bireylerin girişimcilik niyetlerinin artış gösterdiği (Libecap ve Charney, 2000) belirlenmiştir.

Alan yazında yapılan araştırmalar bu araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir. Turgutalp (2021) yaptığı çalışmada, STEM uygulamalarının 8.sınıf öğrencilerinin başarısına ve girişimcilik becerisine etkisinin incelemiş ve 5E modeli çerçevesindeki STEM temelli eğitimin öğrencilerin not ortalamalarını ve girişimcilik özelliklerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde Şirin (2020), yedinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada, girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerine etkisini incelemiş ve girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin girişimciliğe yönelik becerilerini ve algılarını olumlu anlamda etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Capocci, Pabuçcu Akış ve Özteber (2024), özel bir okulda öğrenim gören 30 öğrenci ile gerçekleştirdikleri çalışmada girişimci STEM eğitimi yaklaşımıyla farklı etkinlikler uygulamış ve öğrencilerde girişimciliğe yönelik öz denetim, duygularını kontrol edebilme gibi alt becerilerin gelişim gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmada da sosyoekonomik düzeyi düşük bir ortaokulda gerçekleştirilen STEM etkinlikleri ile öğrencilerin girişimcilik becerilerinin arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Öte yandan, deney grubu içerisinde, önceden fen bilimleri derslerinde çok aktif olmayan öğrencilerin takım arkadaşları ile gerçekleştirdikleri STEM etkinlikleri ile fen dersine hevesli bir şekilde katılım sağladıkları gözlemlenmiştir. Nitekim, alanyazında

yapılan çalışmalar incelendiğinde, STEM etkinlikleriyle destekli öğrenme ortamlarının öğrencilerin fen dersine yönelik motivasyonlarında ve iş birliğine yönelik eğilimlerinde artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çevik ve Abdioğlu, 2018; Eker, 2020; Şanlı ve Özerbaş, 2021; Topsakal vd., 2022; Uğraş, 2018). Bu doğrultuda grup çalışmalarını tanıtımları istenmiş, öğrencilerin aktif tartışma ve sunum süreçlerine dahil olmaları sağlanmıştır. Bu durum öğrencilerin hem motivasyonlarının artmasına hem de girişimcilik becerilerinin artmasına neden olmuş olabilir.

5.2. Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Girişimciliğe Yönelik Görüşlerine Etkisi

Deney grubu öğrencilerinin ön ve son görüşmeleri incelendiğinde, belirlenen temalara ilişkin verdikleri cevapların sayısı ve çeşitliliği bakımından artış gösterdiği; daha önce zihinlerinde var olan yanlış ve eksik şemaların düzeltildiği; girişimci ve girişimciliğe ilişkin algılarında gelişme meydana geldiği tespit edilmiştir. Örneğin deney grubunun son görüşmelerde girişimcilik nedir? Kimler girişimci olabilir? sorusuna ilişkin cevaplarına bakıldığında; bir iş alanı ve çok para kazanmak alt temalarının sayısının son görüşmelerde azaldığı, bunun yerine öne atılmak, fikir üretmek, iş kurmak ve proje yapmak gibi alt temalara yer verdikleri; girişimci kişilerin herkes olabileceği yönünde cevapların arttığı, yalnızca bir öğrencinin girişimciliği mühendislikle ile karıştırdığı; öğrencilerin yarısından fazlasının girişimci kişilerin hem erkek hem kadın olabileceği yönünde ifadelerde bulunduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda, öğrencilerin girişimciliği cesaret, azim ve kararlılık (Tiryaki, 2012; Wickham, 2006) gibi kavramlarla ifade ettiklerini göstermiştir. Şirin (2020) çalışmasında öğrencilerle yaptığı görüşmelerde benzer sonuçlar elde etmiştir.

Öte yandan deney grubu öğrencilerinin ön görüşmelerde girişimciliğin daha çok maddi boyutuna vurgu yapıldığı ancak son görüşmelerde girişimciliği daha çok fikirlerin eyleme dönüşmesine yönelik dinamik bir süreç olarak tanımladıkları tespit edilmiştir. Örneğin bir öğrencinin farklı becerilerle ilişkilendirdikleri (liderlik, yaratıcılık vb.) Son görüşmelerde bir öğrencinin “*Girişimcilik bence farklı fikirler üretilip o fikirlerini başkalarına satmak olabilir. Mesela bir anne evde yaratıcı güzel örgüler yapar ve satar o da bir girişimcidir. Okuma şartı yoktur herkes olabilir. Genelde kadın olur (Deney Ö17).*” şeklinde tanımladığı belirlenmiştir. European

Commission (2011), girişimciliği, teorikte üretilen düşünceleri uygulamaya dökmeye fırsat veren bireysel anlamda beceri olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda, öğrencilerde girişimciliğe yönelik algılarında gelişim meydana geldiği belirlenmiştir.

Küpeli (2020), 8.sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada mühendislik tasarım temelli tematik etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik algılarını orta düzeyde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Bununla birlikte, Güncel Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan sekiz anahtar yetkinliklerden biri olan girişimcilik algısının, STEM eğitimi yaklaşımı ile uyumlu olduğu söylenebilir (Ünsal ve Bakar, 2022). Bu bağlamda, gelecekte öğrencilerdeki girişimcilik algısının incelenmesine yönelik olarak yapılacak çalışmalarda STEM eğitimi bir araç olarak kullanılabilir.

5.3. Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Mühendislik Algılarına Etkisine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin mühendislik algılarına etkisini belirlemek amacıyla deney grubu ve kontrol grubunun BMÇT ve yarı yapılandırılmış görüşmelere ait ön ve son testler karşılaştırılmıştır.

Deney grubunun ön test çizimlerine bakıldığında, mühendisliğe yönelik kalıp düşüncelerin yoğun olduğu tespit edilmiştir.

Ortaokul öğrencilerinin mühendislik algılarına ilişkin alanyazında öncü çalışmalar arasında kabul edilen Knight ve Cunningham'ın (2004)'ın yapmış oldukları çalışmada, öğrencilerin mühendislik kavramıyla erken yaşlardan itibaren tanışmalarını önemsemiş ve mühendisliğe yönelik kariyer anlamında bilgi ve kazanımlar elde etmelerini hedeflemişlerdir. İlgili çalışmada, öğrencilerin mühendislik kavramına ilişkin algılarını ortaya koymak amacıyla öğrencilere “Mühendis ne iş yapar?” sorusu yöneltilerek mühendisleri çalıştıkları alanda nasıl gördüklerini çizimleri istenmiştir. Çalışma grubunu 3.- 12. sınıf arasındaki tüm kademelerde öğrenim gören öğrencilerin oluşturduğu bu çalışmada, öğrencilerin %30'u mühendisleri inşaat ve tamir işleriyle ilişkilendirmiştir. Öğrencilerin %9'u mühendisleri tren süren kişiler olarak algıladığı ayrıca öğrenci çizimlerinin %61'i erkek %39'u kadın mühendislerden oluştuğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler çizimlerinde çok fazla sayıda tamir aleti içeren ifadelerde bulunmuş olup, araba tamir eden, ev/bina veya köprü inşa eden betimlemelerde bulunmuştur.

Deney grubunun ön ve son test çizimlerine bakıldığında, mühendisin cinsiyeti temasında ön testte daha çok erkek alt temasına yer verirken kadın alt temasına az bir öğrencinin yer verdiği belirlenmiştir. Bu sonucun literatür ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Çakmak vd., 2019; Çil ve Özlen, 2019; Fralick vd., 2009; Park ve Lee, 2014; İrtem ve Hastürk, 2021).

Son testte erkek alt temasının büyük oranda azaldığı, kadın alt temasının yükseldiği ve son testte erkek ve kadın alt temalarına ilişkin farkın azaldığı görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinde meydana gelen bu değişimin, girişimcilik odaklı STEM etkinliklerine katılımlarından sonra gerçekleştiği şeklinde değerlendirilmiştir. Benzer şekilde, Yıldırım ve Türk (2018), FBÖP ile entegrasyonu sağlanan STEM etkinliklerinin kız öğrencilerin mühendislik algılarına etkisini araştırmış ve öğrencilerin "Mühendislik Bilgi Formu" nda yer alan *"Bir mühendis resmi çizmeniz istense nasıl bir resim çizerdiniz?"* şeklinde yöneltilen üçüncü soruya verdikleri cevapları analiz edildiğinde, STEM eğitimi öncesinde, çizimlerinde daha çok erkek kişilere yer verdikleri görülmüştür. STEM eğitimi sonrasında çok sayıda kız öğrencinin mühendisliğin sadece erkeklere özgü bir meslek grubu olmadığı, kızların da mühendis olabileceği görüşünü çizimlerine yansıttıkları tespit edilmiştir.

Çalışma ortamları temasında deney grubu öğrencileri ön test çizimlerinde mühendisleri daha çok açık alanda tasvir ettikleri kapalı alanda çalışan mühendis çizimlerinin az bir oranda olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Çakmak vd., (2019), yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin mühendisliğe yönelik var olan algılarını incelemek amacıyla öğrencilere ‘‘Bir Mühendis Çiz’’ Formu uygulanmış ve öğrencilerin yarısından fazlasının (%52, 97) mühendisleri park, yol ve inşaat gibi açık alanlarda tasvir ettiklerini tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada son testte ise açık alan alt temasının yüzdeler olarak azaldığı, kapalı alan alt temasının ise artış gösterdiği belirlenmiştir.

Çalışma alanları temasına yönelik öğrenci çizimleri incelendiğinde öğrencilerin ön testte mühendisleri çoğunlukla inşaat alanında çalışan kişiler olarak çizdikleri, az bir oranda da bilgisayar alanında betimledikleri görülmüştür. Alanyazında konuyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin mühendislik alanlarına yönelik daha çok inşaat ve bilgisayar (Çakmak vd., 2019

Gülhan ve Şahin 2018; İrtem ve Hastürk, 2021) gibi alanlara hâkim oldukları ancak diğer dallara çok fazla vurgu yapmadıkları belirlenmiştir. Son testte ise öğrenci çizimlerinde inşaat ve bilgisayar alanlarının yanında meteoroloji, uzay, çevre, makine, otomotiv, kimya ve elektrik gibi alanlarda da tasvir ettikleri belirlenmiştir. Altundağ (2024), 6.sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada mühendislik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin mühendislik imajlarına etkisini araştırmış. Çalışmasında yer verdiği ‘‘Bir Mühendis Çiz Testi’’ formundaki çizimleri analiz ettiğinde, öğrencilerin mühendislik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde mühendisleri genelde inşaat alanında çalışan meslek grubu olarak tasvir ettiklerini, etkinlikler sonrasında mühendisleri inşaat dışında gıda, çevre, ziraat, uzay gibi alanlarda çalışan kişiler olarak çizdiklerini tespit etmiştir. Bu bağlamda, Altundağ (2024) tarafından yapılan çalışma ile bu çalışmanın benzer sonuçlar ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Diğer meslek dallarına ait kişiler temasında öğrencilerin ön testte mühendisleri mimar, bilim insanı, tamirci gibi birçok meslek grubuyla karıştırdıkları tespit edilmiştir. İlgili literatür incelendiğinde benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Örneğin öğrencilerin çizimlerinde mühendisleri işçi (Çakmak vd., 2019; Fralick vd., 2009; Park ve Lee, 2014) tamirci (Altundağ (2024, Ganesh ve diğerleri, 2009; Knight ve Cunningham, 2004) tren operatörü (Knight ve Cunnigham, 2004) şeklinde tasvir ettikleri belirlenmiştir.

Son testte yalnızca bir öğrencinin mühendisi inşaat işçisi olarak tasvir ettiği belirlenmiştir. Bu bağlamda, mühendisliği farklı meslek grupları ile karıştıran öğrencilerin sayısının belirgin oranda azalmasının girişimcilik odaklı STEM etkinliklerine katılımları sonucunda meydana gelen bir gelişim olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarına benzer olarak İrkıçatal (2016)’ın 7.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında, FETEMM tabanlı okul sonrası etkinlikleri ile öğrencilerin mühendislik mesleğine yönelik yanlış algılarının düzeltildiği sonucuna ulaşmıştır. Öğrenciler etkinlik öncesinde mühendislik mesleğini diğer iş alanları ile karıştırdıkları ancak etkinlikler sonrasında mühendisliğin diğer mesleklerden farklı bir alan olduğunu kavradıkları ve temel özellikleriyle açıklayabildikleri dolayısıyla mühendislik mesleğine ilişkin farkındalıklarının olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşmıştır

Güvenlik kıyafetleri temasında öğrencilerin ön testte mühendisleri, üzerinde çoğunlukla baret ve şişme yelek ile betimledikleri; son testte ise baret ve şişme yeleğin yanında eldiven, koruyucu ayakkabı, üniforma, maske gibi ekipmanlara da yer verdikleri; dış görünüşte bulunan nesneler temasında ön testte ve son testte öğrenci çizimlerini genellikle defter, kalem, gözlük, deney tüpü, bilgisayar gibi nesneler oluştururken, son testte bunlardan farklı olarak teleskop, kontrol kalemi, ölçüm aleti, tornavida/çivi gibi nesnelere de yer vermişlerdir. Ulaşılan bu sonucun, deney grubu öğrencilerinin mühendisleri genelde çizim veya tasarım yapan kişiler yönündeki algılarının gözlem yapan, daha çeşitli ürünler ortaya koyan vb. daha farklı dallarda yer alan kişiler olduğu yönünde değiştiğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Mühendislerin yaptıkları çalışmalar temasında öğrenciler mühendisleri genelde çizim/tasarım yaparken veya bina inşa ederken betimledikleri, az bir oranda gözlem yaparken ve bina dışında farklı bir ürün ortaya koyarken son testte bina inşa eden mühendis çizimlerinin belirgin oranda azaldığı bunun yerine, makine, kimyasal, otomobil, uzay aracı gibi daha farklı ürünler ortaya koyan kişiler olarak çizdikleri tespit edilmiştir.

Mühendisin nitelikleri temasına ilişkin ön test ve son test öğrenci çizimlerinde genellikle topluma faydalı temasına yer verdikleri bunun yanında son testte farklı olarak çok zeki ve çok mutlu alt temalarına da yer verdikleri görülmüştür. Çil ve Özlen (2019), 5.sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin mühendislik algılarını araştırmış ve Mühendis ve Mühendislik Algı Testi ile öğrenci çizimlerine başvurmuştur. Öğrenci çizimlerinden elde edilen cevaplara göre öğrencilerin mühendisleri çoğunlukla zengin, zeki, mutlu, hayatı kolaylaştıran kişiler olarak algıladıklarını tespit etmişlerdir.

Deney grubunun ön test ve son test çizimleri incelendiğinde öğrencilerin çizimlerinin son testte belirgin oranda farklılaştığı, çizimlerinde yer verdikleri alt temaların sayısında ve çeşitliliğinde artış meydana geldiği ve deney grubu öğrencilerinin mühendislik algılarının anlamlı bir şekilde değiştiği belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinde meydana gelen bu değişimin, girişimcilik odaklı STEM etkinliklerine katılımlarından sonra gerçekleştiği şeklinde değerlendirilmiştir.

Nitekim, alanyazında bu değerlendirmeyi destekleyen benzer çalışmalara rastlanmıştır;

Örneğin Yıldız Aslan (2024), 5.sınıf öğrencileriyle yapmış olduğu çalışmada mühendislik tasarım temelli fen etkinliklerinin öğrencilerin mühendislik algılarını olumlu anlamda etkilediğini ortaya koymuştur.

Şahin (2022), 7.sınıflarla yürüttüğü çalışmasında, 15 hafta süren mühendislik temelli fen eğitimi sonrasında öğrencilerin mühendislik kavramına yönelik bilgi düzeylerinde artış olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Gülhan ve Şahin, (2016), STEM eğitiminin 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisini araştırmış ve "Mühendis kimdir?" sorusuna ait ön ve son çizimlerden elde edilen bulgular neticesinde deney grubu öğrencilerinin %71.50'inin gelişim gösterdiği, %28.50 oranında öğrencinin ise gelişim göstermediği tespit edilmiştir.

ÖNERİLER

1. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin girişimcilik becerilerinin ve mühendislik algılarının olumlu anlamda etkilendiği belirlenmiştir. Çalışma için geliştirilen STEM etkinlikleri diğer konu ve üniteler için geliştirilerek öğrencilerin girişimcilik becerileri arttırılabilir.
2. Bu çalışma için girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri fen dersinde yer alan konu ve üniteler ile sınırlıdır. Öğretim programlarında girişimcilik ve STEM kavramlarını içeren Teknoloji Tasarım, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım ve Matematik gibi derslerde gerçekleştirilebilecek deneysel çalışmalar öğrencilerin girişimcilik becerilerini geliştirmelerine ve daha etkin bir şekilde sergilemelerine neden olabilir.
3. Bu çalışmada öğrencilerin girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonucunda mühendislik algılarındaki değişim incelenmiştir. Öğrencilerde var olan algıların daha geniş ve farklı açılardan incelenebilecek yöntem ve tekniklerin araştırılmasının yararlı olabileceği düşünülmektedir.
4. STEM kariyer bilincini geliştirmeye yönelik gelecek çalışmalarda yapılacak olan girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri çeşitlendirilebilir.
5. Gelecekte yapılacak olan çalışmalarda uygulanacak etkinliklere yönelik günümüz teknolojilerinin entegrasyonu sağlanarak öğrencilerin özellikle ürün tanıtım ve pazarlama faaliyetlerinin daha etkin ve dikkat çekici olması sağlanabilir.
6. Öğrencilerin girişimciliğe yönelik tecrübelerini çeşitlendirmek adına girişimcilik eğitiminin farklı konu ve kazanımlara entegrasyonu sağlanabilir.
8. Bu çalışmada 7.sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerileri ve mühendislik algıları incelenmiştir. Çalışmanın ortaokul düzeyinin diğer kademelerindeki (5,6 ve 8.sınıf) öğrenciler ile yürütülmesi, sınıf düzeyine ilişkin farklılığa bağlı olarak öğrencilerin girişimcilik becerilerinde ve mühendislik algılarında ortaya çıkabilecek farklılıkları tespit etmek adına yararlı olabilir.

KAYNAKÇA

- Açıışlı Çelik, S. (2022). STEM etkinliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine, eleştirel düşüncelerine ve STEM'e yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 56, 287-313.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., ve Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu. İstanbul: Scala Basım.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., Kaplan Sayı, A. ve Türk, Z. (2015). STEM eğitimi çalıştay raporu: Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme. *İstanbul Aydın Üniversitesi*.
- Akın, A. (2010). İnsan sermayesi kaynakları açısından girişimci özellikleri anadolu girişimcileri üzerine bir araştırma. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26(1), 8-22.
- Akyürek, Ç., ve Şahin, Ç. (2013). İlkokul öğretmenlerinin girişimcilik becerisine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 57, 51-68.
- Alinak 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, A., Bozkurt, Ö. Ç., ve Aydoğdı, A. (2017). Etkin bir girişimcilik eğitim içeriği tartışması: akademisyenler, girişimciler ve öğrenciler üzerinde saha araştırmaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 1(1), 51-63.
- Altan, E. B., Üçüncüoğlu, İ., ve Zileli, E. (2019). Yatılı bölge ortaokulu öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer farkındalığının araştırılması. *Kastamonu Education Journal*, 27(2), 785-797.
- Altundağ, Z. (2024) STEM tabanlı ses ve özellikleri etkinliklerinin öğrencilerin mühendis ve mühendislik imajlarına ve problem çözme becerilerine etkisi üzerine bir inceleme. Yüksek Lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Altunel, M. (2018). STEM eğitimi ve Türkiye: fırsatlar ve riskler. *Seta Perspektif*, 207(1), 1-7.
- Anette, C. (2011). Mapping of teachers' preparation for entrepreneurship education. *Final report. San Francisco, CA: Jossy-Bass Publishers*.
- Arıkan, S. (2002). *Girişimcilik: temel Kavramlar ve bazı güncel konular*. Siyasal Kitabevi.
- Arslan, A. (2023). Ortaokul öğrencilerinin okuma alışkanlıkları ve STEM tutumlarının incelenmesi. *Educational Academic Research*, (49), 23-38.
- Arslan, S. Y., ve Arastaman, G. (2021). Dünyada STEM politikaları: Türkiye için çıkarımlar ve öneriler. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sbe Dergisi*, 11(2), 894-910.
- Aslan, A. (2021). Girişimcilik eğitimi uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adayları üzerindeki etkileri. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 4(1), 1-15.
- Aswad, N. G., Vidican, G., ve Samulewicz, D. (2011). Creating a knowledge-based economy in the United Arab Emirates: realising the unfulfilled potential of women in the science, technology and engineering fields. *European Journal of Engineering Education*, 36(6), 559-570.

- Avcı, Ö., Çelik, H., ve Bayram, K. (2022). Farklılaştırılmış öğretim uygulamalarının ortaokul öğrencilerin elektrik ünitesindeki başarıları ve girişimcilik becerisi üzerinde etkisi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 5(3), 278-297.
- Ay, K., ve Seferoğlu, S. S. (2021). Farklı ülkelerin STEM eğitimi politikalarının incelenmesi ve Türkiye için çıkarımlar. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 82-105.
- Ayar, M. C., ve Saka, Y. (2014). Robotics etkinlikleri: İlgi gelişim aşamaları ve kariyer tercihleri. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Adana, 11-14 Eylül 2014.
- Aydağül, B. ve Terzioğlu, T. (2014). Bilim, teknoloji ve matematiğin Önemi. *Tüsiad Görüş Dergisi*. (85), 13-19.
- Aydın, F. İ. K., ve Sipahi, H. (2023). Öğretmen yetiştirme lisans programlarının STEM okuryazarı ve girişimci öğretmenleri yetiştirmesi açısından incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (58), 2830-2858.
- Aytaç, Ö. (2006). Girişimcilik: sosyo-kültürel bir perspektif. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (15), 139-160
- Aytaç, Ö., ve İlhan, S. (2007). Girişimcilik ve girişimci kültür: Sosyolojik bir perspektif. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (18), 101-120.
- Azizi, B. (2003). Study of effective factors for development spirit and skills of entrepreneurship among senior students in Tehran agriculture faculty. *Agriculture Journal*, 2: 241 –251.
- Bacanak, A. (2013). Teachers' views about science and technology lesson effects on the development of students' entrepreneurship skills. *Educational Sciences: Theory ve Practice (ESTP)*, 13(1), 622-629.
- Bahadır, E. B. G., ve Köse, E. Ö. (2021). STEM eğitimlerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarına ve STEM mesleklerine olan ilgilerine etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 6(1), 12-30.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Hayrettin, Emen H., ve Gürer, f. (2018). 2018 fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 702-735.
- Bakırcı, H., ve Öçsoy, K. (2017). Fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin girişimcilik bağlamından incelenmesi.
- Balaban, Ö., ve Özdemir, Y. (2008). Girişimcilik eğitiminin girişimcilik eğilimi üzerindeki etkisi: Sakarya üniversitesi İİBF örneği. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*.
- Balçın, M. D. (2024). Fen, mühendislik ve girişimcilik temelli etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin mühendisliğin doğası anlayışları, girişimcilik becerileri, kariyer ve yetenek gelişimi öz-yeterliklerine etkisi. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Balçın, M. D., Çavuş, R., ve Topaloğlu, M. Y. (2018). Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumlarının ve FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerinin incelenmesi. *Asian Journal of Instruction (E-AJI)*, 6(2), 40-62.
- Balçın, M., ve Ergün, A. (2019). Altıncı sınıf öğrencilerinin gözünden havacılık ve uzay mühendisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(45), 1-21.
- Barak, M., Ginzburg, T., & Erduran, S. (2024). Nature of engineering: A cognitive and epistemic account with implications for engineering education. *Science and Education*, 33(3), 679-697.
- Baran, E., Bilici, S.C., Mesutoğlu, C. ve Ocak, C. (2016). STEM'i okulların ötesine taşımak: Öğrencilerin okul dışı STEM eğitim programına ilişkin algıları. *Uluslararası Matematik, Bilim ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 4(1), 9-19.
- Başar, M. (2014). Akademik girişimcilik. *Kuruluş finansmanı ve şirketleşme süreci*. Ankara: Nisan Kitabevi.
- Bayrakdar, S. (2011). Avrupa Birliği mesleki eğitim programlarında girişimcilik eğitimlerinin ekonomik kalkınmadaki önemi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(1), 245-264.
- Bektas, O., ve Vurgun, F. (2019). Altıncı sınıf öğrencilerinin fen'e yönelik girişimcilik becerilerinin belirlenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 2(2), 60-78.
- Bender, W.N. (2018). *STEM öğretimi için 20 strateji* (A. S. İpek ve B. Yıldız, çev.). Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Blenker, P., Dreisler, P., ve Kjeldsen, J. (2006). Entrepreneurship education at university level—contextual challenges. *Work. Pap. Econ*, 21(149-154), 43-62.
- Bozkurt, Ö.Ç. ve Alparslan, A.M. (2013). Girişimcilerde bulunması gereken özellikler ile girişimcilik eğitimi: *Girişimci ve Öğrenci Görüşleri*. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 8(1), 7-28.
- 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.
- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., ve Rogers, C. (2008). Advancing engineering education in P-12 classrooms. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 369-387.
- Brunsell, E. (2012). Integrating engineering and science in your classroom. NSTA Press.
- Bulut, T. (2020). Ortaokul öğrencilerinin STEM tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Asian Journal of Instruction (E-AJI)*, 8(2), 17-32.
- Büyüköztürk, Ş. (2019). Kestirisel istatistik. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 26(2), 409-428.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2021). Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology And Engineering Teacher*, 70(1), 30.
- Cakir, A. A., ve Türkeş-Kılıç, S. (2021). Bilimsel Çalışmalarda Karma Yöntem nasıl Kullanılır? *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 42(2), 1-15.

- Camesano, T. A., Billiar, K., Gaudette, G., Hoy, F., ve Rolle, M. (2016). Entrepreneurial mindset in STEM education: student success. In *VentureWell. Proceedings of Open, the Annual Conference* National Collegiate Inventors ve Innovators Alliance. (p. 1).
- Cansız, E. (2007). Üniversite öğrencilerinin girişimcilik özelliklerinin belirlenmesi: Süleyman Demirel Üniversitesi öğrencileri üzerine bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Capraro, R. M. ve Slough, S. W. (2008). Why PBL? Why STEM? Why now? an introduction to project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach. In R. M. Capraro ve S. W. Slough (Eds.), *Project based learning: An integrated science technology engineering and mathematics (STEM) approach*. Rotterdam: Sense. (pp. 1–6).
- Ceylan, A., ve Demircan, N. (2001). Girişimciliği etkileyen faktörler ile girişimci kişilik özellikleri arasındaki ilişkilere yönelik bir araştırma. *Deinde: IX. Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi Bildiriler Kitabı* 827-840.
- Charney, A., ve Libecap, G. D. (2000). The economic contribution of entrepreneurship education: An evaluation with an established program. In *Entrepreneurship and economic growth in the American economy*. Emerald Group Publishing Limited. 1-45.
- Cheung, C. K. (2008). Entrepreneurship education in Hong Kong's secondary curriculum: Possibilities and limitations. *Education+ Training*, 50(6), 500-515.
- Coştu, B., Ünal, S., ve Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 197-207.
- Creswell, J. W. (2017). Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları [Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches]. Çev. Ed. Selçuk Beşir Demir). Ankara: Eğiten Kitap.
- Creswell, J., W. (2011). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th Ed.), Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- Creswell, JW. ve Plano Clark, VL. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3. bs.). Sage Publications, Inc.
- Curth, A. (2011). Mapping of teachers' preparation for entrepreneurship education. *Final Report, Framework Contract No EAC, 19(06)*.
- Çakmak, B., Bilen, K., ve Taner, M. S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin mühendis ve mühendislik algıları. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(1), 32-43.
- Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J., ve Rannikmae, M. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINEER projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.
- Çavaş, P., Ayar, A., ve Gürçan, G. (2020). Türkiye’de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 823-854.
- Çavuş, R., ve Balçın, M. D. (2022). Bilim söyleşilerinin ortaokul öğrencilerinin mühendislik algılarına etkisi. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 6(1), 14-38.

- Çepni, S. ve Ormancı, Ü. (2017). STEM eğitimi teoriden pratiğe. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Çetin, S. (2019). *STEM Eğitiminin Ortaokul öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Çevik, M., Danıştay, A., ve Yağcı, A. (2017). Ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi.
- Çevik, M., ve Abdioğlu, C. (2018). Bir bilim kampının 8. sınıf öğrencilerinin STEM başarılarına, fen motivasyonlarına ve üstbilişsel farkındalıklarına etkisinin incelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 304-327.
- Çınar, D., ve İlik, A. (2013). İlköğretim fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının üst düzey düşünme becerilerine etkisi. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 21-34.
- Çiftçi, M. (2018). Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Çil, E., ve Özlen, S. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin mühendis ve mühendislik algılarının incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1272-1287.
- Çil, E., ve Özlen, S. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin mühendis ve mühendislik algılarının incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1272-1287.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., ve Capraro, M. M. (2014). FeTeMM eğitimi ve alan öğretmeni eğitimine yansımaları. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85
- Çorlu, M. S., ve Çallı, E. (2017). STEM kuram ve uygulamaları. *İstanbul: Pusula*, 20.
- Daft, R. L. (2005), The leadership experience. Canada: Thomson South-Western College Publishing.
- Daş, S., Çevik, E. ve Büyük, U., (2022). 8. Sınıf öğrencilerinin girişimcilik beceri düzeylerinin incelenmesi. *Pearson Journal*, 7(21), 134-147.
- Department of Education ve Training (Flemish). (2012). *STEM framework for flemish schools principles and objectives*. [https://onderwijs.vlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/STEMkader%200%28 Engels% 29.pdf](https://onderwijs.vlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/STEMkader%200%28%20Engels%2029.pdf)
- Derin, G., Aydın, E., ve Kırkıç, K. A. (2017). STEM (fen-teknoloji-mühendislik-matematik) eğitimi tutum ölçeği. *El-Cezeri*, 4(3), 547-559.
- Deveci, İ. (2018a). Ortaokul öğrencilerinin fen tabanlı girişimcilik eğilimlerinin incelenmesi. *Journal of Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education*, 1(1), 19-47.
- Deveci, İ. (2018b). Ortaokul öğrencilerine yönelik fen tabanlı girişimcilik ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 2(1), 1-15.
- Deveci, İ. (2018c). Türkiye’de 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 799-825.

- Deveci, İ., ve Kurt, Ö. (2023). Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Proje Görevlerinin Girişimci Proje Özelliği Açısından İncelenmesi. *Buca Faculty of Education Journal/Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (57).
- Deveci, İ., Konuş, F. Z., ve Aydın, M. (2018). 2018 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Yaşam Becerileri Açısından İncelenmesi. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 47(2), 765-797.
- Deveci, İ., ve Çepni, S. (2014). Fen bilimleri öğretmen eğitiminde girişimcilik. *Journal Of Turkish Science Education*, 11(2), 161-188.
- Deveci, İ., ve Çepni, S. (2014). Fen bilimleri öğretmen eğitiminde girişimcilik. *Journal of Turkish Science Education*, 11(2), 161-188.
- Deveci, İ., Zengin, M. N., & Çepni, S. (2015). Fen tabanlı girişimcilik eğitimi modüllerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. *Journal Of Educational Sciences & Practices*, 14(27).
- Deveci, İ., ve Seikkula-Lein, J. (2016). Finnish science teacher educators' opinions about the implementation process related to entrepreneurship education. *Electronic Journal of Science Education*, 20(4), 1-20.
- Doğan, A., Aydın, E., ve Kahraman, E. (2020). STEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algılarına etkisinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 5(2), 123-144.
- Ejiwale, J. A. (2013). Barriers to successful implementation of STEM education. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 7(2), 63-74.
- Eker, M. (2020). *STEM eğitimi uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin fen motivasyonlarına ve girişimciliklerine etkisinin incelenmesi*, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- English, L., Dawes, L., ve Hudson, P. (2011). Middle school students' perceptions of engineering. In *Proceedings of the 1st International Conference of STEM in Education 2010*. Science, Technology, Engineering and Mathematics in Education, Queensland University of Technology. 1-11.
- Enterprise and entrepreneurship education (2012b). Enterprise and entrepreneurship education draft Guidelines And Key Criteria For The Review Of Enterprise and entrepreneurship education. Higher Education and Training Awards an Council Comhairle NanDamhachtaini Ardoideachais Agus Quiliuna.
- Er, S., ve Aral, N. (2008). Yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenmiş sınıflarda öğretmenin rolü. *Ekev Akademi Dergisi*, 12(35), 391-396
- Ercan, S., ve Şahin, F. (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 128-164.
- Ergün, A. & Kırıyıcı, G. (2019). The effect of design based science education applications of science teacher candidates on their perceptions of engineering education and engineer. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(4), 1031-1062. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2019.033>

- Eroğlu, S., ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- European Commission, (2011). Entrepreneurship education: enabling teachers as a critical success factor. A report on teacher education and training to prepare teachers for the challenge of entrepreneurship education, Published by: Entrepreneurship Unit Bruxelles 2011.
- European Commission, (2013). Entrepreneurship education: A guide for educators. Bruxelles: Entrepreneurship and Social Economy Unit
- European Commission. (2014). Entrepreneurship education: a guide for educators. Entrepreneurship 2020 unit directorate-general for enterprise and industry, european commission, 1049 Brussels.
- European Commission. (2015). Science Education For Responsible Citizenship. Report To The European Commission of The Expert Group on Science Education. Luxembourg: Publications Office of the European Union
- European Commission. (2016). Entrepreneurship education at school in Europe. Eurydice Report. EACEA/Eurydice, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Evcim, İ. (2021), *fen bilimleri dersinde STEM entegrasyonu ile kuvvet ve enerji ünitesinin geliştirilerek, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine ve girişimcilik yeterliliklerine etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul
- Fassbender, U., Papenbrock, J., ve Pilz, M. (2022). Teaching entrepreneurship to life-science students through Problem Based Learning. *The International Journal of Management Education*, 20(3), 100685.
- Fortus, D., Dersheimer, R. C., Krajcik, J., Marx, R. W., ve Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.
- Fralick B., Kearn J., Thompson S. ve Lyons J. (2009). How middle schoolers draw engineers and scientists. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 60–73.
- Frehill, L.M. (1997). Education and occupational sex segregation: The decision to major in engineering. *The Sociological Quarterly*, 38(2), 225-249
- Ganesh, T. G. (2011). Analyzing subject-produced drawings: The use of the draw-an-engineer assessment in context, 118th ASEE Annual Conference and Exposition, Vancouver.
- Ganesh, T., Thieken, J., Elser, M., Baker, D., Krause, S., Roberts, C., ... ve Golden, J. (2009, Haziran). Hizmet Almayan Ortaokul Gençlerinin Mühendislerle İlişkin Kavramlarını Ortaya Çıkarmak: Bir Mühendis Çizin. *2009 Yıllık Konferansı ve Fuarında* (s. 14-525).
- 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.
- Gibb, A. (2005). The future of entrepreneurship education –determining the basis for coherent policy and practice?”, in Kyrö, P. and Carrier, C. (Eds), In The

- Dynamics of Learning Entrepreneurship in a Cross-Cultural University Context, University of Journal of Turkish Science Education. 11(2),161-188
- Gonzalez, H. B., ve Kuenzi, J. J. (2012, August). Science, technology, engineering, and mathematics (stem) education: a primer. Washington, dc: congressional research service, Library of Congress.
- Gorman, G., Hanlon, D. ve King, W. (1997). Some research perspectives on entrepreneurship education enterprise education and education for small business management: A ten- year literature review. *International Small Business Journal*, 15, 56-77.
- Gökbayrak, S., ve Karışan, D. (2017). STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84.
- Gömleksiz, M. N., Ve Kan, A. Ü. (2009). Sosyal bilgiler dersi öğretim programının eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve girişimcilik becerilerini kazandırmadaki etkililiğinin belirlenmesi (Diyarbakır İli Örneği). *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 39-49.
- Guzey, S. S., Harwell, M., ve Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279.
- Güldemir, S., ve Çınar, S. (2021). STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin yaratıcı düşünmesine etkisi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 359-383.
- Güler, M. M., Metin, M., ve Çevik, A. (2023). 21. yüzyıl becerileri hakkında STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Studies in Educational Research and Development*, 7(1), 1-29.
- Gülhan, F. ve Şahin, F., (2016). 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. (2018). Niçin STEM eğitimi? Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarındaki kariyer tercihlerinin incelenmesi. *Journal of STEAM Education*, 1(1), 1-23.
- Hacıoğlu, Y., ve Gülhan, F. (2021). The effects of STEM education on the students' critical thinking skills and STEM perceptions. *Journal of Education in Science Environment and health*, 7(2), 139-155.
- Harari, Y. N. (2018). 21.yüzyıl için 21 ders (S. Siral, Trans.). İstanbul: Kolektif Kitap.
- Hershman, T. (2016). Entrepreneurship and STEM education. <http://www.entre-ed.org/entrepreneurship-stem-education/>'den 15.06.2024 alınmıştır.
- Hester, K., & Cunningham, C. (2007). Engineering is elementary: An engineering and technology curriculum for children. In 2007 Annual Conference & Exposition, 12(639) 1-18. <https://doi.org/10.18260/1-2--1469>
- Hewison, A., ve Badger, F. (2006). Taking the initiative: nurse intrapreneurs in the NHS. *Nursing Management (through 2013)*, 13(3), 14.
- Hitt, M. A., ve Ireland, R. D. (2005). *Strategic entrepreneurship*. Blackwell Publ..

- Irak, M. (2019). 5. sınıf fen bilimleri dersi ışığın yayılması ünitesine yönelik STEM uygulamalarının akademik başarı ve STEM'e karşı tutum üzerine etkisinin incelenmesi Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- İdin, Ş. (2017). *STEM Yaklaşımı*. Erişim adresi: <https://bilimmerkezleri.tubitak.gov.tr/Upload/SingleFile/Dosya-766-494.pdf> adresinden alınmıştır.
- İrtem, E. Ö., ve Hastürk, G. (2021). STEM eğitimi için bir temellendirme: ortaokul öğrencilerinin bilim insanı ve mühendis algıları. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(3), 1327-1355.
- Johnson, B., ve Christensen, L. (2014). *Eğitim araştırmaları: nicel, nitel ve karma yaklaşımlar*. (Çev. Ed.: SB DEMİR) Ankara: Eğiten Kitap.
- Kalik, G., ve Kırındı, T. (2022). Fen bilimleri dersinde okul dışı STEM etkinliklerinin üstün/özel yetenekli öğrencilerin STEM'e karşı tutumlarına ve girişimcilik becerileri üzerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(1), 38-63.
- Karabulut, G. ve Timur, B. (2022). Ortaokul öğrencilerinin bağlamında STEM eğitimine yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve uygulanması. Doktora tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Karahan, E. (2018). STEM eğitim merkezleri. Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulama STEM eğitimi içinde. 93-114. Anı Yayıncılık.
- Karakaş, A. (2017). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik (STEM) uygulamalarının fen öğretimine yansımaları. Doktora tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Karakaya, F., Yantırı, H., Yılmaz, G., ve Yılmaz, M. (2019). İlkokul Öğrencilerinin STEM Etkinlikleri Hakkında Görüşlerinin Belirlenmesi: 4. Sınıf Örneği. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2019(13), 1-14
- Karasar, N. (2007). Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kendaloğlu, E. (2021). *STEM etkinliği geliştirme sürecinin fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik ve STEM öz-yeterlilikleri üzerine etkilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Kennedy, T. J., ve Odell, M. R. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Kırılmazkaya, G. (2021). Ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimine yönelik tutumlarının ve mühendislik anlayışlarının incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(47), 193-216.
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T., ve Periathiruvadi, S. (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98-123.
- Knight, M. Ve Cunningham, C. (2004). Draw an engineer test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering. Paper presented at the annual meeting of the American Society for Engineering Education, Salt Lake City, Utah.
- Konuş, F., Z. (2019) *Ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerinin FeTeMM tutumlarını yordama durumu*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.

- Koopman, R., Hammer, M., ve Hakkert, A. (2013). Teaching teachers in effectual entrepreneurship. 2 nd effectuation Conference, June 3rd- 4th 2013, Lyon, France
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Korkmaz, Ö., Acar, B., Çakır, R., Erdoğan, F. U., ve Çakır, E. (2019). Eğitsel robot setleri ile fen ve teknoloji dersi basit makineler konusunun Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin STEM beceri düzeylerine ve derse dönük tutumlarına etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(2), 372-391.
- Koştur, H. İ. (2017). FeTeMM eğitiminde bilim tarihi uygulamaları: El-Cezeri örneği. *Başkent University Journal of Education*, 4(1), 61-73.
- Krause, S., Kelly, J., Corkins, J., ve Tasooji, A. (2009). The role of prior knowledge on the origin and repair of misconceptions in an introductory class on materials science and engineering. In *3rd Research in Engineering Education International Conference*.
- Kurt, M., ve Benzer, S. (2020). An investigation on the effect of STEM practices on sixth grade Students' academic achievement, problem solving skills, and attitudes towards STEM. *Journal of Science Learning*, 3(2), 79-88.
- Kurtulan, G. (2021). *Hizmet içi uygulamalı STEM eğitimlerinin fen bilimleri öğretmenlerinin öz-Yeterlik inançlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Küçük, O. (2005), Girişimcilik ve küçük işletme yönetimi, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Küçükaltan, D. (2009). Genel bir yaklaşımla girişimcilik. *Girişimcilik Ve Kalkınma Dergisi*, 4(1), 21-28.
- Lacey, T. A., ve Wright, B. (2009). Employment outlook: 2008-18-occupational employment projections to 2018. *Monthly Lab. Rev.*, 132, 82
- Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B., ve Doms, M. (2011). STEM: good jobs now and for the future. ESA Issue Brief 03-11. *US Department of Commerce*.
- Lie, R., Selcen Guzey, S., ve Moore, T. J. (2019). Implementing engineering in diverse upper elementary and middle school science classrooms: Student learning and attitudes. *Journal of Science Education and Technology*, 28, 104-117.
- Marangoz, M. (2012). Girişimcilik. İstanbul: Beta Basım.
- Marulcu, İ., ve Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayna bakış açılarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1), 13-23.
- McKinney, S.W. (2013). 4 reasons entrepreneurship is crucial to a middle school education. <http://blog.safeguard.com/index.php/2013/09/17/4-reasons-entrepreneurship-is-crucial-to-a-middle-school-education/>
- MEB, (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB, (2013). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.

- MEB, (2016). STEM eğitimi raporu. http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- MEB, (2017). İlköğretim kurumları fen bilimler dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB, (2018). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Mentzer, N. (2011). High school engineering and technology education integration through design challenges. *Journal of STEM Teacher Education*, 48(2), 103-136. <https://doi.org/10.30707/JSTE48.2Mentzer>
- Merrill, C., ve Daugherty, J. (2010). STEM education and leadership: a mathematics and science partnership approach. *Journal of Technology Education*, 21(2), 21.
- Metin, O., ve Ünal, Ş. (2022). İçerik analizi tekniği: iletişim bilimlerinde ve sosyolojide doktora tezlerinde kullanımı. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), 273-294.
- Moberg, K., Stenberg, E. ve Vestergaard, L. 2012. Impact of entrepreneurship education in Denmark- 2012. Odense, Denmark: The Danish Foundation for Entrepreneurship – Young Enterprise.
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: the student, the school, the classroom. *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)*, 20(2), 7.
- National Aeronautics and Space Administration. (2011). Beginning engineering, science and technology educator guides: An educator's guide to the engineering design process grades 6-8. retrieved from https://www.nasa.gov/pdf/630754main_NASAsBESTActivityGuide6-8.pdf
- National Research Council. (2011). Successful K-12 STEM education: identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics. Washington: National Academies Press.
- Ocak, Gürbüz., ve Didin, Melek. (2018). Ortaokul öğrencilerinde girişimcilik becerisi değerlendirme ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *International Journal of Social Science Research*, 7(1), 1-18.
- Ogundele, O. J. K. (2007). Introduction to entrepreneurship development. *Corporate Governance, and Small Business Management*. Lagos: Molofin Nominees.
- Oğuztekin, E., Bektas, O., Karaca, M., ve Kızılay, E. (2022). Türkiye’de fen eğitiminde girişimcilik ile ilgili yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 20(1), 86-106.
- Okori, O. A., ve Ebere, O. J. (2019). Science and mathematics education as tools for developing entrepreneurship skills among secondary school students in cross river state, Nigeria. *Global Journal of Educational Research*, 18(1), 34-45.
- Ormancı, Ü., ve Çepni, S. (2022). Kuramdan uygulamaya 21. yüzyıl becerileri ve öğretimi. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Ortaakarsu, F., ve Can, Ş. (2019). Ortaokul öğrencilerinin fen tabanlı girişimcilik eğilimlerinin araştırılması. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 361-369.
- Oware, E. A. (2008). Examining elementary students’ perceptions of engineers. Doctoral Dissertation, Purdue University. West Lafayette, Indiana. (UMI No. 3344179).

- Özkan, R., ve Akçay, N. O. (2021). Sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programına eklenen fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(230), 119-146.
- Özünü, Ö., ve Çepni, S. (2023). Türkiye’de mühendislik tasarım temelli öğretim ile ilgili fen eğitimi alanında yapılan çalışmaların tematik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (56), 890-910.
- Park, K. ve Lee, H. (2014). Elementary students’ perceived images of engineers. *Journal of Korean Earth Science Society*, 35(5), 375-38
- Polat, Ö., ve Bardak, M. (2019). Erken çocukluk döneminde STEM yaklaşımı. *International Journal of Social Science Research*, 8(2), 18-41.
- Powell, A., Dainty, A., ve Bagilhole, B. (2012). Gender stereotypes among women engineering and technology students in the UK: lessons from career choice narratives. *European Journal of Engineering Education*, 37(6), 541-556.
- Reeve, E. M. (2015). STEM thinking *Technology and engineering teacher*, 75(4), 8-16.
- Rina, L., Murtini, W., ve Indriayu, M. (2019). Entrepreneurship education: Is it important for middle school students? *Dinamika Pendidikan*, 14(1), 47-59.
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and engineering teacher*, 71(8), 1-4.
- Saiden, T. (2017). Towards an entrepreneurship and stem education primary school curriculum in zimbabwe: a case study of bumburwi of gweru district. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 4(18), 148-159.
- Sanders, M. (2009). Integrative STEM education: primer. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Sarı, U. (2015). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen ve mühendislik uygulamaları hakkında görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 5(2), 157-167.
- Scott, C. E. (2009). *A comparative case study of the characteristics of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) focused high schools*. George Mason University.
- Seikkula-Leino, J. (2007). Curriculum reform and implementation of entrepreneurship education. Ministry of Education, Department of Education and Science Policy.
- Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, M., ve Dünder, H. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173). 428-449.
- Semerci, N., ve Özçelik, C. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin STEM Mesleklerine İlgilerinin Belirlenmesi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(15), 263-280.
- Shahin, M., Ilic, O., Gonsalvez, C., ve Whittle, J. (2021). The impact of a STEM-based entrepreneurship program on the entrepreneurial intention of secondary school female students. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 17(4), 1867-1898.
- Shane, S. ve Venkataraman, S. (2000). The Promise of Entrepreneurship as a Field of Research. *The Academy of Management Review* 25(1), 217-226.
- Soylu, A., ve Kepenek, Y. (2008). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin girişimcilik düzeyleri ve aldıkları eğitimin girişimciliğe olan katkılarının belirlenmesi:

- PAU Honaz Meslek Yüksekokulu örneği. *Uluslararası Girişimcilik Kongresi, Kırgızistan*.
- Spencer, M. E. (2011). *Engineering perspectives of grade 7 students in Canada* (Doctoral dissertation, Queen's University).
- Stamboulis, Y., ve Barlas, A. (2014). Entrepreneurship education impact on student attitudes. *The International Journal of Management Education*, 12(3), 365-373.
- Şahin, B. (2019). STEM etkinliklerinin fen öğretmeni adaylarının STEM farkındalıkları, tutumları ve görüşleri üzerine etkisinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi, Bartın.
- Şahin, E. (2009). Kadın girişimcilik ve Konya ilinde kadın girişimcilik profili üzerine bir uygulama. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9(17), 286-309.
- Şahiner, E., ve Ünlü, Z. K. (2022). Mühendislik tasarım süreci etkinliklerinin sınıf öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ve mühendislik algıları üzerine etkisi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 11(1), 145-154.
- Şahbaz, E., Karabulut, H., Gökçe, H., & Kariper, İ. A. (2024). Fen eğitiminde Mühendislik Tasarım Becerisine yönelik öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 20(1), 21-37.
- Şanlı, M., ve Özerbaş, D. H. S. (2021). STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM alanlarına yönelik tutumuna ve fene yönelik motivasyonlarına etkisi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(3), 139-154.
- Şimşek, F. (2019). Effect of STEM activities on students' scientific process skills, science interest, attitude and student opinions. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10(3), 654-679.
- Şirin, E. (2020). Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine ve STEM tutumlarına etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van*.
- Şirin, E., ve Çelikkıran, A. T. (2021). Investigation of the effects of entrepreneurship-oriented STEM activities on 7th grade students' entrepreneurship skills and perceptions. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 50(2), 1263-1304.
- Tabar, V. (2018). Ülkemizde FeTeMM alanında yapılmış olan çalışmaların içerik analizi. *Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van*.
- Tabaru, G. (2017). İlkokul 4. sınıf öğrencilerine fen bilimleri dersinde uygulanan STEM temelli etkinliklerin çeşitli değişkenlere etkisi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde*.
- Tekbıyık, A. ve Çakmakçı, G. (2019). Fen bilimleri öğretimi ve STEM etkinlikleri kitabı. Nobel Yayınları
- Thomas, T. A., (2014). Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades. (Doctoral dissertation). Retrieved from Proquest. (3625770).
- Tiberius, V., ve Weyland, M. (2023). Identifying constituent elements of entrepreneurship curricula: A systematic literature review. *Administrative Sciences*, 14(1), 1.

- Ting, Y.L. (2016). STEM from the perspectives of engineering design and suggested tools and learning design. *Journal of Research in STEM Education*, 2(1), 59-71.
- Tiryaki, A. (2012). İktisat teorisinde girişimcilik. Girişimcilik ve kobiler: kavramlar, sorunlar ve çözüm önerileri. Editör: Prof. Dr. B. Zafer Erdoğan; içinde. Bursa: Ekin yayınevi.
- Topsakal, İ., Yalçın, S. A., ve Çakır, Z. (2022). The effect of problem-based stem education on the students' critical thinking tendencies and their perceptions for problem solving skills. *Science Education International*, 33(2), 136-145.
- Trunk, A., ve Dermol, V. (2015, May). EU integration through financial literacy and entrepreneurship. In *international conference „Managing Intellectual Capital and Innovation for Sustainable and Inclusive Society “, held in Bari, Italy in.*
- Turgutalp, E. (2021). 8. sınıf basınç konusunda STEM öğretme-öğrenme modelinin uygulanmasının öğrenci başarısına ve girişimcilik becerisine etkisinin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- TÜBİTAK. (2017). Bilişim ve bilgi güvenliği ileri teknolojiler araştırma merkezi. <http://bilgem.tubitak.gov.tr/tr/haber/steme-dayali-temel-bilimler-egitimi-ar-ge-programi-baslatildi>
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24(24), 543-559.
- TÜSİAD. (2017). 2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimleri. <https://www.tusiadstem.org/images/raporlar/2017/STEM-Raporu-V7.pdf>
- Tüysüz, C., ve Kılıç, U. O. (2022). Ortaokul öğrencilerinin fen tabanlı girişimcilik düzeyi ile eleştirel düşünme eğilimi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(236), 3107-3120.
- Uçar, S. (2020). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları girişimci ile ilgili stereotip düşüncelerinin belirlenmesi: Girişimci çiz. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(1), 25-40.
- Uğraş, M. (2018). The effects of STEM activities on STEM attitudes, scientific creativity and motivation beliefs of the students and their views on STEM education. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10 (5), 165-182.
- Uğur, S. (2015). *Girişimcilik eğitiminin ilköğretim programlarına konulmasına yönelik model önerisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- UNESCO, (2008). Inter-regional seminar on promoting entrepreneurship education in secondary school. Thailand: UNESCO
- Unlu, Z. K., Dokme, I., ve Unlu, V. (2016). Adaptation of the science, technology, engineering, and mathematics career interest survey (STEM-CIS) into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(63), 21-36.
- Ursavas, N., ve Karal, E. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam becerileri hakkındaki düşünceleri ve fen kazanımlarıyla ilişkilendirme durumları. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(30), 246-269
- Ünlü, Z. K., ve Dökme, İ. (2017). Özel yetenekli öğrencilerin FeTeMM'in mühendisliği hakkındaki imajları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1). 196-204.

- Voogt, J., ve Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of curriculum studies*, 44(3), 299-321.
- Wagner, T. (2008). Rigor redefined. *Educational Leadership*, 66(2), 20-24.
- Wendell, K. B., ve Lee, H. S. (2010). Elementary students' learning of materials science practices through instruction based on engineering design tasks. *Journal of Science Education and Technology*, 19, 580-601.
- Wendell, K. B., & Rogers, C. (2013). Engineering design-based science, science content performance, and science attitudes in elementary school. *Journal of Engineering Education*, 102(4), 513-540. <https://doi.org/10.1002/jee.20026>
- Wickham, P. (2006). Strategic entrepreneurship (4th ed.). London: Financial Times Prentice-Hall.
- Yalçıntaş, M. (2010). Çağımızda girişimcilik. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1), 95-98
- Yar, M. (2017). Ortaokul öğrencilerinin bilim insanı, mucit ve mühendis hakkındaki görüşleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Yazıcı, YY, Hacıoğlu, Y. ve Sarı, U. (2023). Girişimcilik, STEM tutumu ve DeSIGN™ model tabanlı STEM eğitimiyle 6E öğrenme yoluyla kariyer ilgisi geliştirme. *Uluslararası Teknoloji ve Tasarım Eğitimi Dergisi*, 33 (4), 1525-1545.
- Yelkikalan, N. (2007). 21. yüzyılda girişimcinin yeni özelliği: duygusal zekâ. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 1(2), 39-51.
- Yelkikalan, N., Akatay, A., Yıldırım, H. M., Karadeniz, Y., Köse, C., Koncagül, Ö., ve Özer, E. (2010). Dünya ve Türkiye üniversitelerinde girişimcilik eğitimi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2010(2), 51-59.
- Yıldırım, A. ve H. Şimşek, (2006). Sosyal bilimlerde nitel araştırma teknikleri. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yıldırım, B. (2020). Öğretmen yetiştirme üzerine bir model önerisi: STEM öğretmen enstitüleri eğitim modeli. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 70-98.
- Yıldırım, B., ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri*, 2(2). 28-40.
- Yıldırım, B., ve Selvi, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 47-54.
- Yıldırım, B. ve Türk, C., (2018). STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutum ve mühendislik algılarına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10, 30, 842-884.
- Yıldız Aslan, Ö. (2024). Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine, mühendislik ve mühendis algılarına etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

- Yolagiden, C., ve Bektas, O. (2021). Fen Bilimleri Dersine Yönelik Girişimcilik Ölçeği Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(4), 1349-1365.
- Yoon, S. Y., Dyehouse, M., Lucietto, A. M., Diefes-Dux, H. A., ve Capobianco, B. M. (2014). The effects of integrated science, technology, and engineering education on elementary students' knowledge and identity development. *School Science and Mathematics*, 114(8), 380-391.
- Yüceol, N. (2018). Girişimcilik eğitimi alan kişilerin girişimci kişilik özellikleri ve girişimcilik eğilimi arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul.
- Yüksel, M., ve Hayırsever, F. (2019). Lise öğrencilerinin okul kavramına yönelik algıları ve öğrenim gördükleri okullarına ilişkin duygularının belirlenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 52(2), 401-434.
- Zhao, H., Seibert, S. E., ve Hills, G. E. (2005). The mediating role of self-efficacy in the development of entrepreneurial intentions. *Journal of Applied Psychology*, 90(6), 1265-1272.

EKLER

Ek- 1 Gökdelen Etkinliği STEM Ders Planı

Ek- 2 Gökdelen Etkinliği STEM Çalışma Kâğıdı ve Öğrenci Cevapları

Ek- 3 Gökdelen Etkinliği Girişimcilik Becerileri Çalışma Kâğıdı

Ek- 4 Akustik Ortam Etkinliği STEM Ders Planı

Ek- 5 Akustik Ortam Etkinliği STEM Çalışma Kâğıdı ve Öğrenci Cevapları

Ek- 6 Akustik Ortam Etkinliği Girişimcilik Becerileri Çalışma Kâğıdı

Ek- 7 Aydınlatma Aracı Tasarlayalım STEM Ders Planı

Ek- 8 Aydınlatma Aracı Tasarlayalım Etkinliği STEM Çalışma Kâğıdı ve Öğrenci Cevapları

Ek- 9 Aydınlatma Aracı Tasarlayalım Etkinliği Girişimcilik Becerileri Çalışma Kâğıdı

Ek- 10 Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği

Ek- 11 Bir Mühendis Çiz Testi

Ek- 12 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Ek- 13 Etik Kurul Karar Belgesi

EKLER

Ek-1: Gökdelen Etkinliği STEM Ders Planı

GÖKDELEN ETKİNLİĞİ STEM DERS PLANI

DERS: Fen Bilimleri	ÜNİTE: Kuvvet ve Hareket	SÜRE: 2 Ders Saati (80 dakika)
SINIF: 6	KONU: Bileşke Kuvvet	HAFTA: 2.

DERSİN KAZANIMLARI

- Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek karşılaştırır.

Disiplin	Kazanım
Fen Bilimleri	F.F.6.3.1.3. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek karşılaştırır.
Teknoloji	- TT. 7. B. 2. 1. Tasarımı için taslak çizimler yapar - Tasarım planı hazırlar. - Tasarımın modelini veya prototipini oluşturur. - Tasarımını belirlenen kriterlere göre değerlendirir - TT. 8. C. 3. 4. Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar. - TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur.
Mühendislik	- Günlük hayattan bir problemi tanımlar. - Problemin çözümüne yönelik birden fazla öneri üretir. - Problemin çözümünde alternatif önerileri karşılaştırarak uygun olanı seçer. - Bir ihtiyacı karşılamaya yönelik ürün tasarlar. - Mühendislik tasarım sürecinin amacını, insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılama olarak tanımlar.

21.YY Becerileri	• Çevresindeki görevler ve roller için sorumluluk alır. • İçinde bulunduğu takımda etkili bir şekilde iş birliği yapar. • Takımda lider rolünü üstlenir ve görevlerini yerine getirir. • Etkili iletişim becerilerini kullanır. • Problemin çözümüne yönelik yaratıcılık becerilerini kullanır. Oluşturduğu ürünü pazarlamaya yönelik girişimcilik becerilerini kullanır.
Girişimcilik	• Amaçlarını ilgili kriter ve sınırlılıklara uygun bir şekilde belirler • Kısa vadeli ve uzun vadeli hedeflerini dengeli bir şekilde düzenler. • Zamanı verimli kullanır. • Sahip olduğu iş yükünü ve sorumluluklarını etkin bir şekilde yönetir. • İnisiyatif alır. • Karar verir. • Herhangi bir alanda ihtiyaç duyabilecek bir ürünün gerekliliğini sezme. • Üretmiş olduğu ürünü geliştirdiği stratejiler ile tanıtır ve pazarlar • Kendi yeteneklerini ve uzmanlık kazanma fırsatlarını keşfederek geliştirir.
Matematik	• Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekaare birimleriyle tahmin eder. • Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur. • Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer.

ÜNİTE KAVRAMLARI VE SEMBOLLERİ	ÖĞRETİM YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	ARAÇ VE GEREÇLER	GÜVENLİK ÖNELMLERİ
Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler	STEM eğitimi yaklaşımı, beyin fırtınası, problem tabanlı öğrenme, sorgulama tabanlı öğrenme.	Pipet, yapıştırıcı, makas	Kesici aletler(makas) ve yapıştırıcı (uhu, bant vb.) kullanırken dikkat edilmelidir.

Öğretmenin Rolü: Öğretmen süreç boyunca rehber rolündedir. Grupların isteği durumunda gerekli yerlerde sürecin sağlıklı bir şekilde tamamlanmasına ilişkin gerekli yönlendirmeleri yapar.

Öğrencinin Rolü: Öğrenci süreç boyunca aktif çalışır, kendi öğrenmelerinden sorumludur, gözlem yapar, araştırır ve sorgular, girişimci rolündedir.

Ders Akışı:

- Öğretmen, öğrencileri selamlayarak sınıfa girer.
- Öğrencilere ders boyunca yapılacaklar ve öğrenilecekler ile ilgili gerekli açıklamalar yapılarak öğrencilerin güdülenmeleri sağlanır.
- Öğretmen, sınıfı 5 gruba ayırır.
- Gruplara ilgili çalışma kâğıtları dağıtılır.
- Öğretmen, akıllı tahta aracılığıyla problem senaryosunu ve ilgili görselleri sınıfa yansıtır.
- Öğretmen problem senaryosunun bir kişi tarafından okunmasını sağlar.
- Öğretmen problem senaryosu okunduktan sonra gruplara senaryoyu anlamlandırmaları için 5 dakika tartışma süresi verir.

- Gökdelen Etkinliği STEM Çalışma Kağıdında yer alan soruları grupça doldurmaları söylenir, bu süreçte öğretmen rehber rolündedir.
- Öğretmen tarafından gruplara eşit bir şekilde malzeme dağıtımı yapılır.
- Öğretmen, grupların oluşturacakları tasarımlara ilişkin gerekli kriterleri ve sınırlılıkları bildirir.
- Öğretmen, öğrencilere tasarımlarını verilen süre içerisinde (30 dakika) gerçekleştirmelerini söyler.
- Verilen süre içinde tasarımların tamamlanması sağlanır. Süre içerisinde bitiremeyen grup olması halinde ek 5 dakika süre verilir.
- Süre sonunda öğrencilere Gökdelen Etkinliği Girişimcilik Becerileri Çalışma Kağıdında yer alan soruları 5 dakika içerisinde grupça doldurmaları söylenir, bu süreçte öğretmen rehber rolündedir.
- Her gruptan tasarımlarını sunmaları için bir ya da en fazla kişinin seçilmesi gerektiği söylenir. (Sunumlar sırasında gruplardan yanıtlanması beklenen sorular; -Tasarımlarını nasıl geliştirdiler? -Hangi malzemelerden ne kadar kullandılar? -Tasarımlarının diğer grupların tasarımlarından farkları ve öne çıkan özellikleri nelerdir? -Bir girişimci olsalardı tasarımlarını hangi yollarla pazarlardı?
- Gruplar tarafından sunucu kişiler seçilir.
- Her gruptan bir ya da iki kişi yapmış oldukları tasarımı diğer gruplara sunar.
- Sunumlar sonrasında her gruptan sırasıyla tasarımlarını iyileştirme adına yapılabilecekleri düşünceleri için 5 dakika süre verilir.
- Tasarımlarını nasıl iyileştirebileceklerini açıklamaları amacıyla her grup sırasıyla tekrar sunum yapar.
- Sunumlar sonrasında belirlenen kriterler ve amaçlar doğrultusunda en uygun tasarım öğretmen tarafından seçilir.
- Seçilen tasarımın neden seçildiği açıklanır ve konuya ilişkin gerekli bilgilendirmeler yapılır.
- Öğretmen, teşekkür ederek dersi bitirir.

Ek-2 Gökdelen Etkinliği STEM Çalışma Kağıtları ve Öğrenci Cevapları

GÖKDELEN ETKİNLİĞİ STEM ÇALIŞMA KÂĞIDI



PROBLEM SENARYOSU

Mühendisler, oluşturdukları birbirinden ilginç tasarımlarla farklı yapılar ortaya koyarlar. Dünya üzerinde tasarlanmış bazı yapılar uzunluklarıyla ön plana çıkarken bazıları da dikkat çekici tasarımlarıyla ön plana çıkmışlardır. Dünya üzerinde yapılmış en uzun bina 800 metre ile Dubai'deki Burj Khalife'dir. İkinci en uzun bina ise Çin'in Şangay şehrinde yer alan "Dünya'nın En Yeşil Gökdeleni" olarak da bilinen Şangay Kulesi 632 metre uzunluğundadır. Üçüncü en yüksek gökdelen de Suudi Arabistan'da yer alan Mekke Kraliyet Saat Kulesidir kulenin yaklaşık 601 metre uzunlukta olduğu söyleniyor. İtalya'da bulunan Pisa Kulesi görümü (kalıcı bir eğik görüntüsü olması) itibariyle dikkat çeken bir yapı olarak karşımıza çıkıyor. Bir başka ilginç tasarım ise Pariste bulunan Eyfel Kulesi. Bu kulenin yapımında 18.038 demir parçası kullanılmış. Bu ihtişamlı yapı, görüntüsüyle turistlerin her yıl Paris'teki ilk durak yerlerinden biri olmuştur.

Dünya üzerinde yapılmış bu ilginç ve devasa yapıları beraber inceledik. Şimdi sıra sizde, sizler de grup arkadaşlarınız ile en uzun ve sağlam gökdelenlerinizi tasarlayacaksınız!

1. SORU SOR

- Yukarıda yer alan problemi kısaca tanımlar mısınız?
- Problemi çözerken göz önünde bulundurmanız gereken kriter ve sınırlılıklar nelerdir?

2. ÖNERİ ÜRET

- Problemin çözümüne yönelik sahip olduğunuz bilgiler neler ve neler öğrenmek istiyorsunuz? Akıllı tahta aracılığıyla araştırmalarınızı yapabilir ve öğrendiklerim kısmına not edebilirsiniz.

Bildiklerim

Bilmek İstediklerim

Öğrendiklerim

- Araştırmalarınızdan yola çıkarak yukarıda belirlediğiniz probleme yönelik en az iki farklı çözüm önerisi üretin.

Öneri 1:

Öneri 2:

- Ürettiğiniz önerilerden birini, kriter ve sınırlılıkları da göz önüne alarak seçiniz.

Neden bu öneriyi seçtiniz? Aşağıda nedenleriyle açıklayınız

MALZEME LİSTESİ

- Pipet
- Bant
- Makas

3. PLANLA

Seçtiğiniz çözüm önerisine yönelik tasarımını çiziniz. Ardından tasarımınızın üç boyutlu halini de hayal ederek çiziniz. Çiziminiz üzerinde kullanacağınız malzemeleri belirtiniz. Aşağıdaki tablo üzerinde bu malzemeleri kullanım amacıyla beraber belirtiniz.

Kullanılan Malzeme

Kullanım Amacı

4. ÜRÜN OLUŞTUR

Tasarımlarınızı belirlediğiniz malzemelere ve çizimlere göre oluşturun.

5.ÜRÜNÜ GELİŞTİR

Tasarımınızın avantajları ve dezavantajlarından yola çıkarak bir değerlendirme yapınız ve aşağıdaki tabloya kaydediniz

Avantajları

Dezavantajları

Years

1. SORU SOR

- Yukarıda yer alan problemi kısaca tanımlar mısınız?

En uzun gât delmi yapmak

ve ayakta durmalı

- Problemi çözerken göz önünde bulundurmanız gereken kriter ve sınırlılıklar nelerdir?

en uzun olmalı

en az pipet kullanarak

ayakta duracak

2. ÖNERİ ÜRET

- Problemin çözümüne yönelik sahip olduğunuz bilgiler neler ve neler öğrenmek istiyorsunuz? Akıllı tahta aracılığıyla araştırmalarınızı yapabilir ve öğrendiklerim kısmına not edebilirsiniz.

Bildiklerim

kule yapmak

Bilmek İstediklerim

pipetlerle nasıl yapılır

Öğrendiklerim

Pipetleri birbirine ekleyerek kule yapmak

- Araştırmalarınızdan yola çıkarak yukarıda belirlediğiniz probleme yönelik en az iki farklı çözüm önerisi üretin.

Öneri 1: Tabanı sağlam , pipetleri tek tek yapıştırarak uzatmak

Öneri 2: Apartman gibi göçekleni kat kat yapmak

- Ürettiğiniz önerilerden birini, kriter ve sınırlılıkları da göz önüne alarak seçiniz.

Neden bu öneriyi seçtiniz? Aşağıda nedenleriyle açıklayınız

1. seçtik çünkü 1. daha uzun olacak.

MALZEME LİSTESİ

- Pipet
- Bant
- Makas

3. PLANLA

Seçtiğiniz çözüm önerisine yönelik tasarımı çiziniz. Ardından tasarımın üç boyutlu halini de hayal ederek çiziniz. Çizimin üzerinde kullanacağınız malzemeleri belirtiniz. Aşağıdaki tablo üzerinde bu malzemeleri kullanım amacıyla beraber belirtiniz.

Kullanılan Malzeme	Kullanım Amacı
Pipet	Gök deleni yapmak için
Bant	Pipetleri yapıştırmak için
Makas	Pipetleri kesmek için



4. ÜRÜN OLUŞTUR

Tasarımlarınızı belirlediğiniz malzemelere ve çizimlere göre oluşturun.

5. ÜRÜNÜ GELİŞTİR

Tasarımınızın avantajları ve dezavantajlarından yola çıkarak bir değerlendirme yapınız ve aşağıdaki tabloya kaydediniz

Avantajları	Dezavantajları
Tabanı sağlam oldu	Gök pipet kullandık

Ek-3 Gökdelen Etkinliği Girişimcilik Becerileri Çalışma Kağıdı

Grup Adı:

Gökdelen Etkinliği Girişimcilik Becerilerine Yönelik Çalışma Kağıdı

1- Kendinizi bir girişimci olarak hayal edin. Gökdelen projenizi bir şirkete pazarlayacak olsanız hangi yönlerini vurgulardınız?

2- Tasarlamış olduğunuz Gökdelen modelinin diğer tasarımlardan farkı nedir? Çalışmanızın öne çıkan özelliklerini çizerek veya yazarak açıklayınız.

3-Hazırlamış olduğunuz Gökdelen projesi sözlü ve görsel sunum dışında başka hangi yollar ile projenizi tanıtabilirdiniz? Grup arkadaşlarınız ile birlikte düşünüp karar verdiğiniz yolu aşağıda kısaca çizerek veya yazarak açıklayınız.

Grup Adı: Mühendisler

Gökdelen Etkinliği Girişimcilik Becerilerine Yönelik Çalışma Kağıdı

- 1- Kendinizi bir girişimci olarak hayal edin. Gökdelen projenizi bir şirkete pazarlayacak olsanız hangi yönlerini vurgulardınız?

İçinde ne mükemmeliye olduğu ve depreme dayanıklı binaların içinde misafirlerin kullanılabilecek eşyalardan ve eğlence merkezlerinden ve farklı aktivite yönlerini vurguluyoruz.

- 2- Tasarlamış olduğunuz Gökdelen modelinin diğer tasarımlardan farkı nedir? Çalışmanızın öne çıkan özelliklerini çizerek veya yazarak açıklayınız.

Üst katında gökyüzünü gözlemlemek için olan bir gözlemeleme merkezi ve eğlence merkezleri ve konforluk seviyesi asıl önemli olan şey ise atıkların geri dönüştürme merkezi

- 3-Hazırlamış olduğunuz Gökdelen projesi sözlü ve görsel sunum dışında başka hangi yollar ile projenizi tanıtabilirdiniz? Grup arkadaşlarınız ile birlikte düşünüp karar verdiğiniz yolu aşağıda kısaca çizerek veya yazarak açıklayınız.

Sunumla daha iyi olabilir
(Power Point)

Reklam ile anlatırız

tiyatro ile de anlatırız

şirket sahibi ile yemeğe çıkarak

Grup Adı: Zirvedekiler Tasarım

Gökdelen Etkinliği Girişimcilik Becerilerine Yönelik Çalışma Kağıdı

- 1- Kendinizi bir girişimci olarak hayal edin. Gökdelen projenizi bir şirkete pazarlayacak olsanız hangi yönlerini vurgulardınız?

Temeli uzun ve demir borulardan oluşur. Diğer gökdelenlerden farklı olarak, seklinde ince ayrıntılar bulunur. Bu ayrıntılar tasarımı daha güzel bir şekilde etkiler. Kimi yerde inceleyerek kimi yerde kalınlaşarak oluşturduğumuz orijinal tasarım son dokunuş olarak

- 2- Tasarlamış olduğunuz Gökdelen modelinin diğer tasarımlardan farkı nedir? Çalışmanızın öne çıkan özelliklerini çizerek veya yazarak açıklayınız.

Diğer tasarımlar yukarıda belirttiğimiz gibi düz ve sadedir, ancak bizimkisi, dikkat çekici bir şekilde göze uyar. Bizim gökdelenimizde logo vardır. Ancak diğer gökdelenlerde normal gökdelenlerden ayıracak bir özellik yoktur. Atık yönetim sistemidir.

- 3- Hazırlamış olduğunuz Gökdelen projesi sözlü ve görsel sunum dışında başka hangi yollar ile projenizi tanıtabilirdiniz? Grup arkadaşlarınız ile birlikte düşünüp karar verdiğiniz yolu aşağıda kısaca çizerek veya yazarak açıklayınız.

Gocuklara ve insanlara tanıtmak için "depreme dayanıklı bina" yani deprem dayanıklılığı testi için oyuncaklar yapılabilir. Oyuncak alttan titreşim vererek maket binayı sarsacak ve binamızın yere nasıl tutunduğuna gösterecek. Reklamı da yapılabilir.

Ek-4: Akustik Ortam Etkinliği STEM Ders Planı

AKUSTİK ORTAM ETKİNLİĞİ STEM DERS PLANI

DERS: Fen Bilimleri	ÜNİTE: Ses ve Özellikleri	SÜRE: 4 Ders Saati (160 dakika)
SINIF: 6	KONU: Sesin Maddeyle Etkileşmesi	HAFTA: 3.- 4.

DERSİN KAZANIMLARI

- Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.
- Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.

Disiplin	Kazanım
Fen Bilimleri	- F.6.5.4.2 Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder. - F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.
Teknoloji	- TT. 7. B. 2. 1. Tasarımı için taslak çizimler yapar - Tasarım planı hazırlar. - Tasarımın modelini veya prototipini oluşturur. - Tasarımını belirlenen kriterlere göre değerlendirir - TT. 8. C. 3. 4. Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar. - TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur.
Mühendislik	- Günlük hayattan bir problemi tanımlar. - Problemin çözümüne yönelik birden fazla öneri üretir. - Problemin çözümünde alternatif önerileri karşılaştırarak uygun olanı seçer. - Bir ihtiyacı karşılamaya yönelik ürün tasarlar.

	• <u>Mühendislik tasarım sürecinin</u> amacını, insanların istek ve <u>ihtiyaçlarını karşılama</u> olarak tanımlar.
21.YY	• Çevresindeki görevler ve roller için sorumluluk alır.
Becerileri	• İçinde bulunduğu takımda etkili bir şekilde iş birliği yapar. • Takımda lider rolünü üstlenir ve görevlerini yerine getirir. • Etkili iletişim becerilerini kullanır. • Problemin çözümüne yönelik yaratıcılık becerilerini kullanır. Oluşturduğu ürünü pazarlamaya yönelik girişimcilik becerilerini kullanır.
Girişimcilik	• Amaçlarını ilgili kriter ve sınırlılıklara uygun bir şekilde belirler • Kısa vadeli ve uzun vadeli hedeflerini dengeli bir şekilde düzenler. • Zamanı verimli kullanır. • Sahip olduğu iş yükünü ve sorumluluklarını etkin bir şekilde yönetir. • İnisiyatif alır. • Karar verir. • Herhangi bir alanda ihtiyaç duyabilecek bir ürünün gerekliliğini sezme. • Üretmiş olduğu ürünü geliştirdiği stratejiler ile tanıtır ve pazarlar • Kendi yeteneklerini ve uzmanlık kazanma fırsatlarını keşfederek geliştirir.
Matematik	• Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder. • Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur.

ÜNİTE KAVRAMLARI VE SEMBOLLERİ	ÖĞRETİM YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	ARAÇ VE GEREÇLER	GÜVENLİK ÖNELMLERİ
Sesin yansıması, sesin soğurulması, ses yalıtımı, akustik uygulamalar.	STEM eğitimi yaklaşımı, beyin fırtınası, problem tabanlı öğrenme, sorgulama tabanlı öğrenme.	Ayakkabı kutusu, yapıştırıcı, pamuk, İzocam, makas, yumurta kalıbı, bulaşık süngeri, kumaş, alüminyum folyo, cetvel, eldiven, strafor köpük, yapıştırıcı	Kesici aletler(makas) ve yapıştırıcı (uğu, bant vb.) kullanırken dikkat edilmelidir. İzocam yapısı itibari ile kaşıntıya neden olduğu için temas sırasında eldiven kullanılmalıdır.

- Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümlerini çizer.

Öğretmenin Rolü: Öğretmen süreç boyunca rehber rolündedir. Grupların isteği durumunda gerekli yerlerde sürecin sağlıklı bir şekilde tamamlanmasına ilişkin gerekli yönlendirmeleri yapar.

Öğrencinin Rolü: Öğrenci süreç boyunca aktif çalışır, kendi öğrenmelerinden sorumludur, gözlem yapar, araştırır ve sorgular, girişimci rolündedir.

Ders Akışı:

- Öğretmen, öğrencileri selamlayarak sınıfa girer.
- Öğrencilere ders boyunca yapılacaklar ve öğrenilecekler ile ilgili gerekli açıklamalar yapılarak öğrencilerin güdülenmeleri sağlanır.
- Öğretmen, sınıfı 5 gruba ayırır.
- Gruplara ilgili çalışma kâğıtları dağıtılır.
- Öğretmen, akıllı tahta aracılığıyla problem senaryosunu ve ilgili görselleri sınıfa yansıtır.
- Öğretmen problem senaryosunun bir kişi tarafından okunmasını sağlar.
- Öğretmen problem senaryosu okunduktan sonra gruplara senaryoyu anlamlandırmaları için 5 dakika tartışma süresi verir.
- Gökdelen Etkinliği 1. Çalışma Kağıdında yer alan soruları grupça doldurmaları söylenir, bu süreçte öğretmen rehber rolündedir.
- Öğretmen tarafından gruplara eşit bir şekilde malzeme dağıtımı yapılır.
- Öğretmen, grupların oluşturacakları tasarımlara ilişkin gerekli kriterleri ve sınırlılıkları bildirir.
- Öğretmen, öğrencilere tasarımlarını verilen süre içerisinde (30 dakika) gerçekleştirmelerini söyler.
- Verilen süre içinde tasarımların tamamlanması sağlanır. Süre içerisinde bitiremeyen grup olması halinde ek 5 dakika süre verilir.

- Süre sonunda öğrencilere 2. Çalışma Kağıdında yer alan soruları grupça doldurmaları söylenir, bu süreçte öğretmen rehber rolündedir.
- Her gruptan tasarımlarını sunmaları için bir ya da en fazla kişinin seçilmesi gerektiği söylenir. (Sunumlar sırasında gruptan yanıtlanması beklenen sorular; -Tasarımlarını nasıl geliştirdiler? -Hangi malzemelerden ne kadar kullandılar? -Tasarımlarının diğer grupların tasarımlarından farkları ve öne çıkan özellikleri nelerdir? -Bir girişimci olsalardı tasarımlarını hangi yollarla pazarlardı?)
- Gruplar tarafından sunucu kişiler seçilir.
- Her gruptan bir ya da iki kişi yapmış oldukları tasarımı diğer gruplara sunar.
- Sunumlar sonrasında her gruptan sırasıyla tasarımlarını iyileştirme adına yapılabilecekleri düşünceleri için 5 dakika süre verilir.
- Tasarımlarını nasıl iyileştirebileceklerini açıklamaları amacıyla her grup sırasıyla tekrar sunum yapar.
- Sunumlar sonrasında belirlenen kriterler ve amaçlar doğrultusunda en uygun tasarım öğretmen tarafından seçilir.
- Seçilen tasarımın neden seçildiği açıklanır ve konuya ilişkin gerekli bilgilendirmeler yapılır.
- Öğretmen, teşekkür ederek dersi bitirir.

Ek- 5: Akustik Ortam Etkinliği STEM Çalışma Kâğıdı

AKUSTİK ORTAM STEM ÇALIŞMA KÂĞIDI

PROBLEM SENARYOSU

Salih 6.sınıf öğrencisidir. Bir gün odasında matematik sınavına çalışan Salih bir süre sonra üst kattan şiddetli bir şekilde müzik seslerinin geldiğini duyar. Salih, o süreden sonra derse odaklanmakta zorluk yaşar. Salih, yaşadığı problemi babasıyla paylaşmak için babasının yanına gider. Babası Ahmet Bey bir süre düşündükten sonra Salih'in odasının tadilatını yaparak odayı yalıtımlı hale getirmeye karar verir. Babası, bu işin maliyetli olduğunu düşünerek, yalıtım işini kendi imkanları ile yapmaya karar verir.

Ancak Ahmet Bey odanın yalıtımı için hangi malzemeleri kullanabileceği konusunda kararsızlık yaşar.

ETKİNLİK AÇIKLAMASI:

Sevgili öğrenciler, Ahmet Bey'in yaşadığı problemi çözmesinde kendisine yardım etmeye ne dersiniz!

Ahmet Bey'e malzeme konusunda fikir vermek için grup arkadaşlarınız ile yalıtımlı bir oda tasarlayınız. Yapacağınız oda tasarımı hem en düşük bütçeli olsun hem de ses yalıtımı çok iyi sağlansın.



1. SORU SOR

- Okuduğunuz senaryoya ilişkin var olan problemi kısaca tanımlar mısınız?
- Problemi çözerken göz önünde bulundurmanız gereken kriter ve sınırlılıklar nelerdir?

2. ÖNERİ ÜRET

- Problemin çözümüne yönelik sahip olduğunuz bilgiler neler ve neler öğrenmek istiyorsunuz? Akıllı tahta aracılığıyla araştırmalarınızı yapabilir ve öğrendiklerim kısmına not edebilirsiniz.

Bildiklerim

Bilmek İstediklerim

Öğrendiklerim

- Araştırmalarınızdan yola çıkarak yukarıda belirlediğiniz probleme yönelik en az iki farklı çözüm önerisi üretin.

Öneri 1:

Öneri 2:

- Ürettiğiniz önerilerden birini, kriter ve sınırlılıkları da göz önüne alarak seçiniz.

Neden bu öneriyi seçtiniz? Aşağıda nedenleriyle açıklayınız

MALZEME LİSTESİ

- | | |
|-------------------|-----------------|
| • Ayakkabı kutusu | Alüminyum folyo |
| • Yapıştırıcı | Eldiven |
| • Pamuk | Cetvel |
| • İzocam | Strafor köpük |
| • Makas | |
| • Yumurta kalıbı | |
| • Bulaşık süngeri | |

3. PLANLA

Seçtiğiniz çözüm önerisine yönelik tasarımını çiziniz. Ardından tasarımınızın üç boyutlu halini de hayal ederek çiziniz. Çiziminiz üzerinde kullanacağınız malzemeleri belirtiniz. Aşağıdaki tablo üzerinde bu malzemeleri kullanım amacıyla beraber belirtiniz.

Kullanılan Malzeme

Kullanım Amacı

4. ÜRÜN OLUŞTUR

Tasarımlarınızı belirlediğiniz malzemelere ve çizimlere göre oluşturun.

5.ÜRÜNÜ GELİŞTİR

Tasarımınızın avantajları ve dezavantajlarından yola çıkarak bir değerlendirme yapınız ve aşağıdaki tabloya kaydediniz

Avantajları

Dezavantajları

Zirvedekiler

1. SORU SOR

- Ahmet Bey'in yaşadığı problemi kısaca tanımlar mısınız?

Oğlu rahatca ders çalışmıyor. Çünkü komsudan ses geliyor. Ahmet bey çocuğunun odasını yalıtımak istiyor

- Problemi çözerken göz önünde bulundurmanız gereken kriter ve sınırlılıklar nelerdir?

1. Düşük maliyet yanı' ücretli
2. Yalıtımı iyi' olmalıymıs.

2. ÖNERİ ÜRET

- Problemin çözümüne yönelik sahip olduğunuz bilgiler neler ve neler öğrenmek istiyorsunuz? Akıllı tahta aracılığıyla araştırmalarınızı yapabilir ve öğrendiklerim kısmına not edebilirsiniz.

Bildiklerim	Bilmek İstediklerim	Öğrendiklerim
maket yapmayı biliyoruz.	yalıtım malzemelerine bakmak istiyoruz.	izocan Pamuk Sünger iyi yalıtılmış

- Araştırmalarınızdan yola çıkarak yukarıda belirlediğiniz probleme yönelik en az iki farklı çözüm önerisi üretin.

Öneri 1: Hem içi hem dışını yalıtıp yaparsak iyi olur.

Öneri 2: Tüm kutuyu süngerle kaplamak.

- Ürettiğiniz önerilerden birini, kriter ve sınırlılıkları da göz önüne alarak seçiniz.

Neden bu öneriyi seçtiniz? Aşağıda nedenleriyle açıklayınız

Öneri 1. Çünkü ikinci'sini yapmak zor.

MALZEME LİSTESİ

- | | |
|-------------------|-----------------|
| • Ayakkabı kutusu | Alüminyum folyo |
| • Yapıştırıcı | Eldiven |
| • Pamuk | Cetvel |
| • İzocam | Strafor köpük |
| • Makas | |
| • Yumurta kalıbı | |
| • Bulaşık süngeri | |

3. PLANLA

Seçtiğiniz çözüm önerisine yönelik tasarımını çiziniz. Ardından tasarımın üç boyutlu halini de hayal ederek çiziniz. Çiziminiz üzerinde kullanacağınız malzemeleri belirtiniz. Aşağıdaki tablo üzerinde bu malzemeleri kullanım amacıyla beraber belirtiniz.

Kullanılan Malzeme	Kullanım Amacı
Ayakkabı Kutusu	Odayı içine yapıcız.
Yapıştırıcı	Her şeyi yapıştırmak için
Pamuk	Diğerleri yalıtım malzemesi
Sünger	
Kumaş	
Strafor Köpük	

4. ÜRÜN OLUŞTUR

Tasarımlarınızı belirlediğiniz malzemelere ve çizimlere göre oluşturun.

Kapası

Köpük

Sünger

Pamuk

Strafor Köpük

5. ÜRÜNÜ GELİŞTİR

Tasarımınızın avantajları ve dezavantajlarından yola çıkarak bir değerlendirme yapınız ve aşağıdaki tabloya kaydediniz

Avantajları	Dezavantajları
Gök iyi yalıtımlı Hem içi hem dışı Malzemeler ucuz.	Daha kalın kutu olsaydı iyi olurdu.

Ek- 6: Akustik Ortam Etkinliği Girişimcilik Becerileri Çalışma Kağıtları

Grup Adı:

Akustik Ortam Etkinliği Girişimcilik Becerilerine Yönelik Çalışma Kağıdı

1- Kendinizi bir girişimci olarak hayal edin. Akustik ortam projenizi bir şirkete pazarlayacak olsanız hangi yönlerini vurgulardınız?

2- Tasarlamış olduğunuz Akustik ortam modelinin diğer tasarımlardan farkı nedir? Çalışmanızın öne çıkan özelliklerini çizerek veya yazarak açıklayınız.

3-Hazırlamış olduğunuz Akustik ortam projesi sözlü ve görsel sunum dışında başka hangi yollar ile projenizi tanıtılabildiniz? Grup arkadaşlarınız ile birlikte düşünüp karar verdiğiniz yolu aşağıda kısaca çizerek veya yazarak açıklayınız.

Grup Adı: mucitler

Akustik Ortam Etkinliği Girişimcilik Becerilerine Yönelik Çalışma Kağıdı

1- Kendinizi bir girişimci olarak hayal edin. Akustik ortam projenizi bir şirkete pazarlayacak olsanız hangi yönlerini vurgulardınız?

1-İş kısmına verdiğimiz önem gibi dış kısımda verdik.

2- Son kalite malzemeler kullanıldı, bazı malzemeleri yurt dışından sipariş ettik

3- Akustik yarışmasında biz kazandık

4- ses ortamı için yumuşak ve temiz yer.

2- Tasarlamış olduğunuz Akustik ortam modelinin diğer tasarımlardan farkı nedir? Çalışmanızın öne çıkan özelliklerini çizerek veya yazarak açıklayınız.



alt katında pamuk üst katında alüminyum.

Alüminyum ve pamuk

stropör köpük, izocem, pamuk,

Alüminyum sünger, kumaş, bant, kayu, yünü

3-Hazırlamış olduğunuz Akustik ortam projesi sözlü ve görsel sunum dışında başka hangi yollar ile projenizi tanıtabilirdiniz? Grup arkadaşlarınız ile birlikte düşünüp karar verdiğiniz yolu aşağıda kısaca çizerek veya yazarak açıklayınız.

tecerem i klip, sunu lar ile tanıtım lar

yapınız. Bu onlık bukkadan aklımıza geldi.

ve sosyal medyada paylaşımlar yapınız

veya Anket hazırlayıp, bunun için kişilerle görüşerek,

Grup Adı: Zırve ek bider

Akustik Ortam Etkinliği Girişimcilik Becerilerine Yönelik Çalışma Kağıdı

- 1- Kendinizi bir girişimci olarak hayal edin. Akustik ortam projenizi bir şirkete pazarlayacak olsanız hangi yönlerini vurgulardınız?

Bir girişimci olsaydık dış görünümü ile iç görünümünden ve görünüşünden bahsederdik. Üst kapamamızın üzerindeki renk li logosunda ve üstündeki hor resimden bahsederdik.

İç i ise içinin dış duvarlarını iyice kapladığımızdan bahsederdik ve içine telefon veya ses bombasının gir- mes i için dikabirgen gibi bir şekil verildi. etrafını Pomuk ve koyun yünüyle kapladık

- 2- Tasarlamış olduğunuz Akustik ortam modelinin diğer tasarımlardan farkı nedir? Çalışmanızın öne çıkan özelliklerini çizerek veya yazarak açıklayınız.

Öbür şirketlerin projelerinden ayrılan yönü iç a görünüşün lüks bir ortamı vardır öbür pro- jelerin ise okadar önem vermediği bir projedir dış ise kumar renklendirerek daha güzel görünüş verdik ancak öbür şirketlerin

Projesi ise özeldir

- 3- Hazırlamış olduğunuz Akustik ortam projesi sözlü ve görsel sunum dışında başka hangi yollar ile projenizi tanıtabilirdiniz? Grup arkadaşlarınız ile birlikte düşünüp karar verdiğiniz yolu aşağıda kısaca çizerek veya yazarak açıklayınız.

Teklam, afiş, tiyatro, örneklendirerek projeyi coğalta- rak sunduk. ve herkeze deneme fırsatı verildi

Ek-7: Aydınlatma Aracı Tasarlayalım Etkinliği STEM Ders Planı

AYDINLATMA ARACI TASARLAYALIM ETKİNLİĞİ STEM DERS PLANI

DERS: Fen Bilimleri	ÜNİTE: Elektrik Devre Elemanları	SÜRE: 2 Ders Saati (80 dk.)
SINIF: 5.	KONU: Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları	HAFTA: 5.- 6.

DERSİN KAZANIMLARI

- Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar.

Disiplin	Kazanım
Fen Bilimleri	F.5.7.1.2. Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar.
Teknoloji	- TT. 7. B. 2. 1. Tasarımı için taslak çizimler yapar - Tasarım planı hazırlar. - Tasarımın modelini veya prototipini oluşturur. - Tasarımını belirlenen kriterlere göre değerlendirir - TT. 8. C. 3. 4. Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar. - TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur.
Mühendislik	- Günlük hayattan bir problemi tanımlar. - Problemin çözümüne yönelik birden fazla öneri üretir. - Problemin çözümünde alternatif önerileri karşılaştırarak uygun olanı seçer. - Bir ihtiyacı karşılamaya yönelik ürün tasarlar. - Mühendislik tasarım sürecinin amacını, insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılama olarak tanımlar.
21.YY Becerileri	- Çevresindeki görevler ve roller için sorumluluk alır. - İçinde bulunduğu takımda etkili bir şekilde iş birliği yapar. - Takımda lider rolünü üstlenir ve görevlerini yerine getirir. - Etkili iletişim becerilerini kullanır.

	• Problemin çözümüne yönelik yaratıcılık becerilerini kullanır. Oluşturduğu ürünü pazarlamaya yönelik girişimcilik becerilerini kullanır.
Girişimcilik	• Amaçlarını ilgili kriter ve sınırlılıklara uygun bir şekilde belirler • Kısa vadeli ve uzun vadeli hedeflerini dengeli bir şekilde düzenler. • Zamanı verimli kullanır. • Sahip olduğu iş yükünü ve sorumluluklarını etkin bir şekilde yönetir. • İnisiyatif alır. • Karar verir. • Herhangi bir alanda ihtiyaç duyabilecek bir ürünün gerekliliğini sezme. • Üretmiş olduğu ürünü geliştirdiği stratejiler ile tanıtır ve pazarlar • Kendi yeteneklerini ve uzmanlık kazanma fırsatlarını keşfederek geliştirir.
Matematik	• Belirlenen bir alanı santimetrekaire ve metrekaire birimleriyle tahmin eder. • Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur. • Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümlerini çizer.

ÜNİTE KAVRAMLARI VE SEMBOLLERİ	ÖĞRETİM YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	ARAÇ VE GEREÇLER	GÜVENLİK ÖNELMLERİ
Devre şemaları	STEM eğitimi yaklaşımı, beyin fırtınası, problem tabanlı öğrenme, sorgulama tabanlı öğrenme.	Elektrik devresi, TV ünite parçası, renkli karton, yapıştırıcı, renkli kalemler, mukavva, tornavida, makas	Tornavida kullanılırken öğretmen kontrolünde kullanılmasına dikkat edilir. Kesici alet kullanılırken dikkat edilmelidir.

Öğretmenin Rolü: Öğretmen süreç boyunca rehber rolündedir. Grupların isteği durumunda gerekli yerlerde sürecin sağlıklı bir şekilde tamamlanmasına ilişkin gerekli yönlendirmeleri yapar.

Öğrencinin Rolü: Öğrenci süreç boyunca aktif çalışır, kendi öğrenmelerinden sorumludur, gözlem yapar, araştırır ve sorgular, girişimci rolündedir.

Ders Akışı:

- Öğretmen, öğrencileri selamlayarak sınıfa girer.
- Öğrencilere ders boyunca yapılacaklar ve öğrenilecekler ile ilgili gerekli açıklamalar yapılarak öğrencilerin güdülenmeleri sağlanır.
- Öğretmen, sınıfı 5 gruba ayırır.
- Gruplara ilgili çalışma kâğıtları dağıtılır.
- Öğretmen, akıllı tahta aracılığıyla problem senaryosunu ve ilgili görselleri sınıfa yansıtır.
- Öğretmen problem senaryosunun bir kişi tarafından okunmasını sağlar.
- Öğretmen problem senaryosu okunduktan sonra gruplara senaryoyu anlamlandırmaları için 5 dakika tartışma süresi verir.

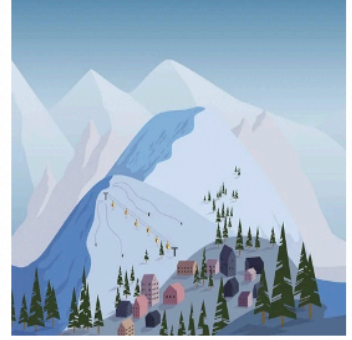
- Gökdelen Etkinliği 1. Çalışma Kağıdında yer alan soruları grupça doldurmaları söylenir, bu süreçte öğretmen rehber rolündedir.
- Öğretmen tarafından gruplara eşit bir şekilde malzeme dağıtımı yapılır.
- Öğretmen, grupların oluşturacakları tasarımlara ilişkin gerekli kriterleri ve sınırlılıkları bildirir.
- Öğretmen, öğrencilere tasarımlarını verilen süre içerisinde (30 dakika) gerçekleştirmelerini söyler.
- Verilen süre içinde tasarımların tamamlanması sağlanır. Süre içerisinde bitiremeyen grup olması halinde ek 5 dakika süre verilir.
- Süre sonunda öğrencilere 2. Çalışma Kağıdında yer alan soruları grupça doldurmaları söylenir, bu süreçte öğretmen rehber rolündedir.
- Her gruptan tasarımlarını sunmaları için bir ya da en fazla kişinin seçilmesi gerektiği söylenir. (Sunumlar sırasında gruplardan yanıtlanması beklenen sorular; -Tasarımlarını nasıl geliştirdiler? -Hangi malzemelerden ne kadar kullandılar? -Tasarımlarının diğer grupların tasarımlarından farkları ve öne çıkan özellikleri nelerdir? -Bir girişimci olsalardı tasarımlarını hangi yollarla pazarlardı?)
- Gruplar tarafından sunucu kişiler seçilir.
- Her gruptan bir ya da iki kişi yapmış oldukları tasarımı diğer gruplara sunar.
- Sunumlar sonrasında her gruptan sırasıyla tasarımlarını iyileştirme adına yapılabilecekleri düşünceleri için 5 dakika süre verilir.
- Tasarımlarını nasıl iyileştirebileceklerini açıklamaları amacıyla her grup sırasıyla tekrar sunum yapar.
- Sunumlar sonrasında belirlenen kriterler ve amaçlar doğrultusunda en uygun tasarım öğretmen tarafından seçilir.
- Seçilen tasarımın neden seçildiği açıklanır ve konuya ilişkin gerekli bilgilendirmeler yapılır.
- Öğretmen, teşekkür ederek dersi bitirir.

Ek-8: Aydınlatıcı Ortam Tasarlayalım Etkinliği STEM Çalışma Kâğıdı

AYDINLATICI ORTAM TASARLAYALIM ETKİNLİĞİ STEM ÇALIŞMA KÂĞIDI

PROBLEM SENARYOSU

Aileniz ile hafta sonu için büyüklerinizi ziyaret etmek için şehir dışında bir dağ köyüne gittiğinizi hayal edin. Önümüzdeki hafta sınavlarınız olduğu için gideceğiniz dağ evinde ders çalışabileceğiniz bir ortama ihtiyacınız var. Dağ evine vardığınızda büyüklerinizden bir oda ayarlamalarını rica ediyorsunuz. Büyükleriniz size bir oda ayırıyor. Akşam, ders çalışma sırasında elektrikler gittiğini fark ediyorsunuz. Ders çalışmaya devam edebilmek için bir aydınlatma aracına ihtiyacınız var ancak evde mum kalmadığını ve kış ayında olduğunuz için yolların kapalı olduğđ dolayısıyla herhangi bir aydınlatma aracı temin edemeyeceğinizi öğreniyorsunuz. Bu problemi çözebilmek için evde bulunan malzemeler ile kendinize bir masa lambası tasarlamaya karar veriyorsunuz. Nasıl bir aydınlatma aracı tasarladınız?



ETKİNLİK AÇIKLAMASI:

Yaşadığınız problemi el birliğiyle çözmeye ne dersiniz!

Grup arkadaşlarınız ile yaşadığınız problemin çözümüne yönelik fikir alışverişı yapın ve bir masa lambası tasarlayın.

Tasarımınız kullanışlı, en düşük maliyetli ve iyi aydınlatır biçimde tasarlanmış olsun.



1. SORU SOR

- Okuduğunuz senaryoya ilişkin var olan problemi kısaca tanımlar mısınız?
- Problemi çözerken göz önünde bulundurmanız gereken kriter ve sınırlılıklar nelerdir?

2. ÖNERİ ÜRET

- Problemin çözümüne yönelik sahip olduğunuz bilgiler neler ve neler öğrenmek istiyorsunuz? Akıllı tahta aracılığıyla araştırmalarınızı yapabilir ve öğrendiklerim kısmına not edebilirsiniz.

Bildiklerim

Bilmek İstediklerim

Öğrendiklerim

- Araştırmalarınızdan yola çıkarak yukarıda belirlediğiniz probleme yönelik en az iki farklı çözüm önerisi üretin.

Öneri 1:

Öneri 2:

- Ürettiğiniz önerilerden birini, kriter ve sınırlılıkları da göz önüne alarak seçiniz.

Neden bu öneriyi seçtiniz? Aşağıda nedenleriyle açıklayınız

MALZEME LİSTESİ

- Elektrik devresi
- TV ünite parçası
- Renkli karton
- Yapıştırıcı
- Renkli kalem
- Mukavva
- Tornavida
- Makas

3. PLANLA

Seçtiğiniz çözüm önerisine yönelik tasarımını çizin. Ardından tasarımınızın üç boyutlu halini de hayal ederek çizin. Çizimin üzerinde kullanacağınız malzemeleri belirtiniz. Aşağıdaki tablo üzerinde bu malzemeleri kullanım amacıyla beraber belirtiniz.

Kullanılan Malzeme

Kullanım Amacı

4. ÜRÜN OLUŞTUR

Tasarımlarınızı belirlediğiniz malzemelere ve çizimlere göre oluşturun.

5.ÜRÜNÜ GELİŞTİR

Tasarımınızın avantajları ve dezavantajlarından yola çıkarak bir değerlendirme yapınız ve aşağıdaki tabloya kaydediniz

Avantajları

Dezavantajları

Deney grubu

1. SORU SOR

- Okuduğunuz senaryoya ilişkin var olan problemi kısaca tanımlar mısınız?

Ders kalırsamız için lambamız yok
Bizim lamba yapmamız lazım

- Problemi çözerken göz önünde bulundurmanız gereken kriter ve sınırlılıklar nelerdir?

Düşük ücretli olacakmış
İyiye ışık verecek bide kullanışlı

2. ÖNERİ ÜRET

- Problemin çözümüne yönelik sahip olduğunuz bilgiler neler ve neler öğrenmek istiyorsunuz? Akıllı tahta aracılığıyla araştırmalarınızı yapabilir ve öğrendiklerim kısmına not edebilirsiniz.

Bildiklerim	Bilmek İstediklerim	Öğrendiklerim
Elektrik devresi kurmak	Ayakta durması için ne yapalım	Mukavve ile sabitlemek.

- Araştırmalarınızdan yola çıkarak yukarıda belirlediğiniz probleme yönelik en az iki farklı çözüm önerisi üretin.

Öneri 1: Oynamayan başı olan lamba

Öneri 2: Dik duran lamba

- Ürettiğiniz önerilerden birini, kriter ve sınırlılıkları da göz önüne alarak seçiniz.

Neden bu öneriyi seçtiniz? Aşağıda nedenleriyle açıklayınız

Oynamayan başlıklı lamba. Çünkü daha kullanışlı
istediği yer
geviririz

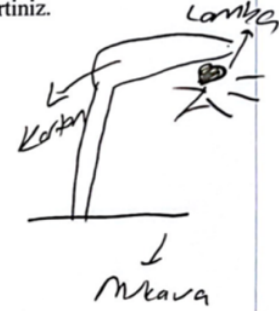
MALZEME LİSTESİ

- Elektrik devresi
- TV ünite parçası
- Renkli karton
- Yapıştırıcı
- Renkli kalemler
- Mukavva
- Torna vida
- Makas

3. PLANLA

Seçtiğiniz çözüm önerisine yönelik tasarımı çiziniz. Ardından tasarımınız üç boyutlu halini de hayal ederek çiziniz. Çiziminiz üzerinde kullanacağınız malzemeleri belirtiniz. Aşağıdaki tablo üzerinde bu malzemeleri kullanım amacıyla beraber belirtiniz.

Kullanılan Malzeme	Kullanım Amacı
Mukavva	→ Dik dursun
Karton	→ Derreyi içine koycaz
Kalem	
Elektrik Devresi	→ Lamba için



4. ÜRÜN OLUŞTUR

Tasarımlarınızı belirlediğiniz malzemelere ve çizimlere göre oluşturun.

5. ÜRÜNÜ GELİŞTİR

Tasarımınızın avantajları ve dezavantajlarından yola çıkarak bir değerlendirme yapınız ve aşağıdaki tabloya kaydediniz

Avantajları	Dezavantajları
Oyner baskılı 1st dizi yuc çevirir	Mukama jutr data sağlan bir yuc oturtabiliriz.

Ek- 9: Aydınlatma Aracı Tasarlayalım Etkinliği Girişimcilik Becerileri Çalışma Kâğıdı

Grup Adı:

Aydınlatma Aracı Tasarlama Etkinliği Girişimcilik Becerilerine Yönelik Çalışma Kâğıdı

- 1- Kendinizi bir girişimci olarak hayal edin. Aydınlatma aracı tasarımınızı bir şirkete pazarlayacak olsanız hangi yönlerini vurgulardınız?
- 2- Tasarlamış olduğunuz aydınlatma aracı modelinin diğer tasarımlardan farkı nedir? Çalışmanızın öne çıkan özelliklerini çizerek veya yazarak açıklayınız.
- 3-Hazırlamış olduğunuz aydınlatma aracı tasarımınızı sözlü ve görsel sunum dışında başka hangi yollar ile tanıtılabildiniz? Grup arkadaşlarınız ile düşünüp karar verdiğiniz yolu aşağıda kısaca çizerek veya yazarak açıklayınız.

Grup Adı: Deray Junbu

Aydınlatma Aracı Tasarlama Etkinliği Girişimcilik Becerilerine Yönelik
Çalışma Kağıdı

- 1- Kendinizi bir girişimci olarak hayal edin. Aydınlatma aracı tasarımınızı bir şirkete pazarlayacak olsanız hangi yönlerini vurgulardınız?

Biz girişimci olarak tam öyle kaliteli derdik
mesela çok iyi geri Dönüşüm malzemeleri kullandık.
TV koyma aracı gibi.
Ayrıca dış görünüşü dikkat çekici.
Sınav Kazandırıcı Lamba

- 2- Tasarlamış olduğunuz aydınlatma aracı modelinin diğer tasarımlardan farkı nedir?
Çalışmanızın öne çıkan özelliklerini çizerek veya yazarak açıklayınız.

Bizim Lambamız diğerlerinden daha dikkat
çekici. Malzememiz daha kaliteli.
Kırılmaz uzun ömürlü

- 3-Hazırlamış olduğunuz aydınlatma aracı tasarımınızı sözlü ve görsel sunum dışında başka hangi yollar ile tanıtabilirdiniz? Grup arkadaşlarınız ile birlikte düşünüp karar verdiğiniz yolu aşağıda kısaca çizerek veya yazarak açıklayınız.

Reklam Sunum
Tiyatro Sergi yapardık
disarda yaptıklarımız gibi.

Grup Adı: Years

Aydınlatma Aracı Tasarlama Etkinliği Girişimcilik Becerilerine Yönelik
Çalışma Kağıdı

- 1- Kendinizi bir girişimci olarak hayal edin. Aydınlatma aracı tasarımınızı bir şirkete pazarlayacak olsanız hangi yönlerini vurgulardınız?

Girişimci olarak Biz dedik ki bu araq çok kullanışlı mesele lambanın başı oynar istediğin tarafa çevirip ışık alırsın. Kaliteli sağlam kırılmaz dedik.

- 2- Tasarlamış olduğunuz aydınlatma aracı modelinin diğer tasarımlardan farkı nedir? Çalışmanızın öne çıkan özelliklerini çizerek veya yazarak açıklayınız.

Diğerlerinden farklı su bu araq Lambası oynar başlıklı
Dış görünüşü daha güzel bir renklendirdik
Şekilli yaptık daha hoş dikkat çekici geri

- 3-Hazırlamış olduğunuz aydınlatma aracı tasarımınızı sözlü ve görsel sunum dışında başka hangi yollar ile tanıtabilirdiniz? Grup arkadaşlarınız ile birlikte düşünüp karar verdiğiniz yolu aşağıda kısaca çizerek veya yazarak açıklayınız.

Sosyal medyada bir site açardık
orda paylaşırdık.
Sonra reklamcılardan afiş yaptırırdık
Proje sunumu (Power-Point)
yapardık

Ek- 10: Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği

Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği					
Sevgili öğrenciler bu ölçek sizin girişimcilik becerilerinizin ne düzeyde olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen sahip olduğunuz becerileri düşünerek, uygun seçeneği (X) işaretleyiniz. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız...					
	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katlıyorum	Tamamen Katlıyorum
1.Deneylerde olumsuz sonuca ulaşma ihtimalim olsa bile yapmak için istekli davranırım.					
2.Deney yaparken farklı çözüm yolları denemekten çekinmem.					
3.Deney esnasında, deneyi yapmak için çok istekli davranırım.					
4.Yaptığım işlerde her zaman başarılı olmak isterim.					
5.Yaptığım her işte en iyisi olmak için çaba gösteririm.					
6.Tüm derslerde başarılı olmak için çaba göstermem.					
7.Grupça yapılan etkinliklerde üzerime düşen görevi yerine getiririm.					
8. Fen derslerinde deneyleri arkadaşlarımla grup olarak yapmayı tercih ederim.					
9. Grup olarak yaptığımız etkinliklerde kendimi huzursuz hissederim.					
10.Duygu ve düşüncelerimi arkadaşlarıma ifade etmekten hoşlanırım.					
11. Derste öğretmenime soru sormak hoşuma gider.					
12.Derste arkadaşlarımla karşılaştıkça sunum yapmaktan hoşlanırım.					
13. Yeni bir ortamda farklı kişilerle arkadaşlık kurmakta zorlanırım.					

Ek- 11: Bir Mühendis Çiz Testi

Bir Mühendis Çiz Testi
Sevgili öğrenciler bu ölçek sizin mühendislik kavramına yönelik algılarınızı ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak cevaplayınız. Lütfen hiçbir soruyu boş bırakmayınız.
1.Mühendis dendiğinde aklınıza nasıl ve ne yapan bir kişi geliyor? Çizerek açıklayınız.
2.Aşağıda verilen boşluğa çizmiş olduğunuz şekli kısaca açıklayınız.

Ek- 12: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Sizi Doç.Dr.Bahadır NAMDAR danışmanlığında Dilay TÜRKMEN tarafından yürütülen “ Girişimcilik Odaklı Stem Etkinliklerinin 7.Sınıf Öğrencilerinin Girişimcilik Becerilerine Ve Mühendislik Algılarına Etkisi” başlıklı **tez çalışmasına** davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkında sahipsiniz. Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen formlardaki soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacak ve yalnızca araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Sevgili katılımcı, görüşmeye hoşgeldiniz. Bu görüşmenin amacı, Girişimcilik , Mühendislik ve STEM kavramları hakkında sahip olduğun bilgi ve düşüncelerine yönelik derinlemesine bilgi sahibi olmaktır. Bu sebeple birazdan yönelteceğim soruları dikkatlice dinleyip cevaplamanı rica ediyorum. Ayrıca sizlerin de rızası dahilinde görüşme sürecini ses kaydına almak istiyorum. Hazırsanız, görüşmeyi başlatıyorum.

Yarı yapılandırılmış görüşme soruları:

- 1-Girişimcilik Nedir? Kimler Girişimci olabilir? Eğer bir bilginiz varsa kısaca açıkla mısınız?
- 2- Mühendislik Nedir? Kimler Mühendis olabilir? Eğer bir bilginiz varsa kısaca açıklayabilir misiniz?
- 3- STEM kavramını daha önce duymuş muydunuz? Eğer duyduysanız bu kavram hakkında bildiklerinizi kısaca açıklayabilir misiniz?
- 4- Sizce Girişimcilik, Mühendislik ve STEM kavramlarının Fen Bilimleri dersi ile bir ilişkisi var mıdır? İlişkisi olduğunu düşünüyorsanız kısaca açıklayabilir misiniz?

EK-13: Etik Kurul Karar Belgesi



**EGE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARAR BELGESİ**

Ek-2

YÜRÜTÜCÜNÜN ADI SOYADI / KURUMU	Doç. Dr. Bahadır NAMDAR / Eğitim Fakültesi	
DANIŞMANIN ADI SOYADI / KURUMU	-	
DİĞER ARAŞTIRMACILAR	Dilay TÜRKMEN / Eğitim Bilimleri Enstitüsü	
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	☒ Yüksek Lisans Tezi ☐ Doktora Tezi ☐ Özgün Araştırma	
ARAŞTIRMANIN BAŞLIĞI	Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Girişimcilik Becerilerine ve Mühendislik Algılarına Etkisi	
BİLİRKİŞİ GÖRÜŞÜ	Yok	
KARARIN ALINDIĞI TOPLANTI TARİHİ	27/03/2024	
TOPLANTI / KARAR SAYISI	03 / 10	PROTOKOL NO: 2365
KARAR	Araştırma, OYBİRLİĞİ ile etik açıdan uygun bulunmuştur.	

Prof. Dr. Mehmet ERSAN

Kurul Başkanı

Elektronik onaylıdır (online toplantı yolu ile)

Prof. Dr. Hülya YILMAZ

Kurul Başkan Yardımcısı

Elektronik onaylıdır (online toplantı yolu ile)

Prof. Dr. Selami FEDAKAR

Kurul Üyesi

Elektronik onaylıdır (online toplantı yolu ile)

Prof. Dr. Sonia AMADO

Kurul Üyesi

Elektronik onaylıdır (online toplantı yolu ile)

Prof. Dr. Mustafa MUTLUER

Kurul Üyesi

Elektronik onaylıdır (online toplantı yolu ile)

Prof. Dr. Aydanur GACENER ATİŞ

Kurul Üyesi

Elektronik onaylıdır (online toplantı yolu ile)

Prof. Dr. Nadim MACİT

Kurul Üyesi

(Toplantıya Katılmadı.)